TRILHANDO CAMINHOS NA CIBERCULTURA COM A METODOLOGIA DE "DESIGN BASED RESEARCH"

Alda Pereira
Vera Monteiro



Alda Pereira é professora e investigadora da Universidade Aberta, em Lisboa, Portugal. Possui doutoramento na área de Educação, com especialização em ensino a distância e e-learning. Tem vasta experiência no desenvolvimento de modelos pedagógicos para educação online, sendo uma das principais referências em educação digital em Portugal. Ao longo da sua carreira, tem trabalhado na formação de professores e na implementação de metodologias inovadoras de ensino mediado por tecnologias. É autora de diversos artigos científicos e publicações sobre educação a distância, aprendizagem online e inovação pedagógica, contribuindo significativamente para a evolução do ensino superior digital Laboratório de Educação a Distância e Elearning, Universidade Aberta, Portugal.

Vera Monteiro é Doutora em Ensino a Distância e Elearning, investigadora associada à Universidade Aberta (Lisboa, Portugal), destaca uma carreira dedicada à educação, tecnologias digitais e ensino de ciências. Especialidade em Ensino a Distância e Elearning pela Universidade Aberta, com distinção e louvor.Mestrado em Comunicação Educacional Multimédia (2007): Realizado na Universidade Aberta.Licenciatura em Engenharia Química (1995) Concluída no Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa. Atua no Laboratório de Educação a Distância e Elearning (LE@D), a unidade de investigação da Universidade Aberta.

1 Introdução

Neste capítulo procura-se descrever a metodologia adoptada numa investigação realizada sob o signo da Design Based Research (DBR). Procuramos com isso, dar a conhecer o design adoptado, as sucessivas alterações realizadas em função da análise dos resultados alcançados em cada etapa, colmatando assim o que tem sido identificado como uma lacuna em artigos que relatam investigações usando esta metodologia (Zheng, 2015).

Partindo da questão de investigação *Qual a influência que um ambiente colaborativo, suportado pela Web 2.0, onde os alunos não estão sujeitos a avaliação e onde participam voluntariamente, pode ter na sua aprendizagem, em particular no seu desempenho escolar, e contribuir para a formação de aprendentes ao longo da vida?*, delineou-se a construção de uma comunidade online, destinada a jovens do ensino secundário português, no âmbito da educação científica, em particular em Física e Química.

A pertinência de investigar sobre este tipo de comunidades e a sua repercussão na educação dos jovens encontra suporte em relatórios internacionais ((U.S. Department of Education, 2012) e nacionais. A este nível, estudos de âmbito vasto apontavam, em 2009, a escassez de utilização de recursos "potencialmente educativos" (GEPE, 2009, p. 101), tais como as comunidades de aprendizagem e da consequente falta de conhecimento sobre a forma como estas operam, se desenvolvem e sustentam: quais as suas possibilidades educativas, o seu papel na educação dos jovens, na formação e trabalho dos professores.

Foi nosso propósito responder concretamente a este desafio e contribuir para o conhecimento acerca

deste tipo de contextos virtuais, como são percecionados e utilizados pelos seus membros, quais as experiências de aprendizagem que se perspetivam e com que graus de sucesso, entre outros fatores em jogo.

O processo investigativo completo estendeu-se por um período de quatro anos, correspondendo três deles ao design, implementação e revisão de uma comunidade online – "FQ em rede", uma rede social destinada aos alunos e professores do ensino secundário, nas áreas da Física e da Química. Uma rede aberta, cuja participação é livre, de acordo com a disponibilidade, interesse ou necessidade de cada um.

Procuramos neste capítulo situar de forma breve a matriz teórica que enformou o design e o estudo da comunidade, abordar a metodologia adotada de DBR, descrever o percurso investigativo com algum detalhe, apresentar alguns resultados marcantes e, por fim, apresentar as conclusões genéricas do estudo.

Esperamos, com isso, contribuir para um melhor entendimento deste tipo de redes/comunidades. Conscientes da complexidade da utilização da DBR, esperamos, apesar disso, inspirar outros investigadores em educação a usar a DBR como um processo enriquecedor e estimulante, quer do ponto de vista teórico, quer empírico, de unir a investigação à prática educacional.

2 Quadro teórico

A matriz teórica que suportou a nossa investigação baseou-se em três grandes correntes que nos proporcionaram diferentes perspetivas e ferramentas de análise.

O conetivismo (Siemens, 2005; Downes, 2006), enquanto a tese de que o conhecimento está distribuído numa rede de conexões e que a aprendizagem é um processo de crescimento e desenvolvimento de redes, através da criação e da remoção de conexões ou ajustando a força das já existentes.

Da teoria social da aprendizagem (Wenger, 1998, 2010; Wenger, Trainer e Laat, 2011), vêm os conceitos de comunidade e rede, bem como algumas ferramentas que nos permitem analisar o funcionamento da comunidade em termos das trajetórias e papeis assumidos pelos seus membros, identificando o valor que a comunidade tem para estes.

Finalmente, e por considerarmos que em ambientes virtuais tais como a comunidade estudada, confluem diversos interesses, intenções e motivações, recorremos à teoria da atividade para analisar a atividade do individuo, atendendo aos aspetos sociais, culturais e históricos do funcionamento humano. Apoiamo-nos, sobretudo, na 3ª geração (Engeström, 1999) desta teoria que, ao atender à estrutura em rede do mundo social, propõe como modelo mínimo de análise dois sistemas de atividade interdependentes, que exibem padrões de tensão e contradição e que neste estudo são a escola e a "FQ em rede".

Embora sejam correntes oriundas de diferentes campos do conhecimento, encontramos nelas intersecções e antecipamos vantagem na sua utilização combinada.

2.1 A perspetiva conetivista

Downes (2007, fevereiro 3) afirma que o conectivismo é "é a tese segundo a qual o conhecimento está distribuído numa rede de conexões e que a aprendizagem consiste na capacidade de construir e percorrer essas redes"[1] (What connectivism is, para. 2).

O conectivismo combina elementos relevantes de várias teorias existentes[2] com algo fundamentalmente diferente, que está a acontecer graças ao modo como a tecnologia está a mudar o modo como vivemos, comunicamos e aprendemos, colocando a ênfase principal nas redes[3] e nas conexões. Estas conexões formam redes de aprendizagem a três níveis: i) neuronal/biológico[4] (a aprendizagem como a formação de novas ligações neuronais), ii) conceptual/cognitivo (a profundidade da compreensão está relacionada com a rede conceptual do indivíduo, que reflete um estado particular de conectividade) e iii) sociais/externos (função do modo como estamos ligados aos outros e à informação).

Se o conhecimento é algo que pode residir no exterior do indivíduo, nas máquinas, na rede, nas conexões; *knowing* (saber) é algo interno, é um estado particular do individuo. Para Siemens o ato de *knowing* ou um estado particular de *knowing* é estar num modo particular de conectividade (Siemens, 2008, setembro 8, slide 15). Ou seja, estar num estado de ligação - possuir um conjunto particular de conexões e contactos - que lhe permita atuar e aprender. Assim, a experiência de aprendizagem traduz-se em formar novas conexões e novas redes neuronais, conceptuais e sociais. É função da profundidade e diversidade das conexões que se estabelecem, do modo

como o conceito a aprender está integrado com ideias ou conceitos relacionados pré-existentes e, finalmente, com a diversidade de ligações em termos de laços fortes e fracos. Aprender é possível através do estabelecimento de conexões. Dos atributos destas depende o tipo de aprendizagem que resulta. Isto acontece em espaços caóticos, em mudança e complexos ao contrário da aprendizagem formal, que ocorre no ensino tradicional.

O que é valorizado pelo conetivismo não é tanto a informação (que rapidamente se desatualiza), mas antes a prática de crescer e se desenvolver de uma certa forma (de ver e de estar no mundo) de tal forma que se seja capaz de, por via dessa prática e experiencia, reconhecer padrões no ambiente circundante e estabelecer conexões. As redes comportam múltiplos domínios do conhecimento, cujas fronteiras são porosas e permitem conexões interdisciplinares. A capacidade de estabelecer conexões ente campos, ideias e conceitos é chave para o aprendente.

A perspetiva conetivista tem implicações no design de ambientes de aprendizagem. A aprendizagem é a formação diária de conexões, num processo ativo de estar ao corrente, que continua mesmo depois da saída da escola e da entrada no mercado de trabalho. Neste sentido, o conetivismo vai de encontro à necessidade da aprendizagem ao longo da vida.

A escola como local de exposição a comportamentos e desempenhos que modelem práticas gratificantes, é propícia à exploração e integração de práticas conetivistas em termos que sejam replicados pela vida fora. Estas práticas são: “aggregate, remix, repurpose and feed forward” (Downes, 2011, janeiro 7), que sintetizam os quatro grandes tipos de atividades inerentes à aprendi-

zagem, de um ponto de vista conetivista. Os professores demonstram, usam e desenvolvem. Os participantes observam e praticam.

Se a aprendizagem se processa pela conexão a nodos na rede, a maximização desse processo pode ser melhor alcançada se atendermos àquilo que é a condição semântica das redes conetivistas e que, segundo Downes (2007, março; 2009, fevereiro 24), as torna adequadas produzir novo conhecimento:

1. Autonomia: cada nodo está na rede por sua vontade e contribui de acordo com os seus conhecimentos, valores e decisões. Numa rede autónoma as pessoas têm a liberdade de tomar decisões acerca dos seus objetivos pessoais e resultados da sua aprendizagem;

2. Diversidade: os membros da rede são significativamente diferentes uns dos outros; têm diferentes conjuntos de conexões. Esta capacidade para ouvir e lidar com múltiplos pontos de vista está na essência do que é ser educado no século XXI (Brown, 2002);

3. Abertura: é fácil entrar e sair da rede, comunicar com as pessoas da rede e participar nas suas atividades. Não existem fronteiras claras que distingam membros de não-membros; existem apenas diferentes perfis de participação;

4. Interatividade ou *Conetividade*: o conhecimento produzido é o resultado da interação entre os membros e não apenas uma mera agregação das suas perspetivas. O conhecimento emerge da ação comunicativa do todo e é único (não existia antes da interação na rede).

Esta visão requer, antes de mais, uma mudança de paradigma educacional, que antevê um modelo de aprendizagem ao longo da vida centrado no controlo do

indivíduo, baseado em estruturas tais como o Personal Learning Networking (PLN) e o Personal Learning Environment (PLE). Isto é, um indivíduo como entidade autónoma, proactivo, autogerido e autodirigido, atuando em rede, colaborando em comunidades, gerindo e criando conteúdos. E que, por via dessa ação em rede e na rede, cria estruturas mentais que o colocam numa certa disposição, num certo estado de organização e de ver o mundo.

2.2 Das redes sociais às comunidades online de aprendizagem

Uma rede (social) é por nós entendida como um conjunto de pessoas, locais ou objetos, que cada indivíduo constrói, no qual se apoia e ao qual recorre para obter informação ou ajuda. Na rede, o sentido é o da cooperação em torno de metas pessoais, sem comprometimento para com a rede. O valor das redes reside no seu potencial para conexões espontâneas e imprevisíveis, que oferecem acesso a uma diversidade de fontes e fluxos de informação, comporta múltiplas perspetivas e oportunidade de diálogos. Porem, os conectivos enquanto recurso e aprendizagem apresentam riscos de ruído e dispersão, uma vez que não existe um comprometimento coletivo para com um único domínio de interesse e não existe uma intenção coletiva.

Por outro lado, uma comunidade de aprendizagem é entendida por Wenger, Trainer e Laat (2011) como uma parceria de aprendizagem, em torno de um dado domínio, em que se juntam esforços para responder a desafios que enfrentam indiviual ou coletivamente.

Nas comunidades a ênfase é na identidade. Existe um propósito comum de avançar o conhecimento num dado domínio, uma parceria de aprendizagem entre os seus membros, que usam a prática uns dos outros como recurso de aprendizagem. O risco das comunidades é que se podem tornar demasiado centradas em si mesmo, perdendo oportunidades de inovar e melhorar a sua prática.

Do nosso ponto de vista, os conceitos de rede e de comunidade não são exclusivos. Na maioria dos casos, as estruturas sociais que encontramos online exibem traços de uma e outra estrutura. Wenger (2010) também dá conta desta hibridação, referindo que é um erro considerar redes e comunidades como estruturas distintas. Ambas estão presentes nas mesmas estruturas sociais, com prevalências distintas, sendo mais produtivo analisar como estes dois aspectos coexistem enquanto processos estruturantes.

Na rede a metáfora é *peer-to-peer*. Em última análise a rede que cada individuo cria é acerca de si, é o seu PLN. Na rede tudo volta ao "eu". Mas, um "eu" diferente, não isolado, autónomo, não coletivo mas conectivo. As redes na Web 2.0 dão sentido à tendência crescente não tanto de colaboração (no sentido de um trabalho de todos, conjunto, para um mesmo objetivo), mas de cooperação e de crescente autonomia em torno dos objetivos pessoais, como refere Downes (2007, abril 2). O sentido é o do *empowerment* - uma autonomia permeada pela independência e ação individual de se conectar e participar quando, como e onde quer. Na rede não são necessários consensos, porque as pessoas não estão a colaborar; cada uma entra e sai quando quer, sem que o conectivo deixe de funcionar. Tudo é mais autêntico, menos gerido e mais pessoal.

Todavia, em termo realistas a pergunta impõe-se: como se coaduna esta dispersão e mar de possibilidades da Web 2.0 e das redes conetivistas com a educação formal dos jovens? As redes requerem autonomia, os grupos identidade. É certo que os jovens de hoje são conetivistas por natureza, na medida em que fazem uso diário das tecnologias, para se manterem ligados. Porém, esses contactos e interações passam-se, sobretudo, a um nível social e dentro dos seus grupos de amigos e pessoas conhecidas (*strong ties*). Esses pequenos mundos, funcionam como grupos no seio dos quais constroem e revelam a sua identidade. Os jovens estão a construir a sua identidade e por isso os grupos são importantes na sua vida.

As redes requerem autonomia e abertura. Em termos dos jovens, estas potencialidades e riscos apontam para importância do equilibro em termos da vida em rede e apontam para a relevância das comunidade de prática. A escola, as turmas, são também grupos no sentido de Downes (2009, julho 7). Por isso, as comunidades online podem constituir nichos seguros para se iniciarem na partilha de ideias e negociação de significados, no comprometimento para com algo que agora é em prol do domínio de interesse do grupo, mas que no futuro será em prol dos seus interesses individuais.

Para se constituir enquanto verdadeiro espaço identitário para os jovens, a escola necessita de ser repensada à luz da complexidade do nosso mundo e dos desafios que os jovens terão pela frente, proporcionando formas de comunicação, de participação e envolvimento que sejam fonte de identidade. Isto remete-nos para uma pedagogia baseada em processos de aprendizagem que se apoiem em redes alargadas, onde se aprenda a usar a cooperação em larga escala, a manusear grandes quantidades de informa-

ção, em torno de propósitos específicos, com foco no desenvolvimento de ideias e na vivência em comunidades de aprendizagem, sustentadas pela Web 2.0.

2.3 Teoria da atividade

A teoria da atividade tem sido cada vez mais usada como quadro teórico para a análise de contextos educacionais (em especial relacionados com a aprendizagem das ciências) marcados pelo uso das tecnologias. São exemplos de estudos desta natureza os de Isssroff e Scanlon (2002) e de Roth e Lee (2004), em que a tecnologia é usada de diferentes modos para facilitar e melhorar a aprendizagem. Esta teoria tem sido alvo de diversos aprofundamentos de modo a atender à complexidade crescente dos sistemas de atividade humanos. Estas expansões deram origem à primeira, segunda e terceira geração da teoria da atividade.

A teoria da atividade dispõe de ferramentas conceptuais identificadas por Jonassen (2000), Jonassen e Ronrer-Murphy (1999) e Kaptelinin (1996), que permitem analisar a influência individual, social e cultural da práxis humana, em particular dos novos ambientes Web 2.0, no quadro da aprendizagem.

a) *Unidade de Consciência e Atividade*: a consciência e a atividade coexistem e apoiam-se mutuamente (Jonassen & Ronrer-Murphy, 1999). Quando o sujeito age, ganha entendimento e esse entendimento, por sua vez, melhora as suas ações e a sua atividade;

b) *Intencionalidade da atividade*: aprender e fazer são iniciados pela intenção consciente (Jonassen, 2000, p. 106).

Essas intenções são dirigidas ao objeto da atividade com o motivo de atuar sobre ele e o transformar, alcançando um resultado pretendido;

c) *Contradições*: causadas por tensões ou desarmonia entre os componentes do sistema (contradições internas) ou causadas por desarmonia entre sistemas de atividade (contradições externas), em que um sistema de atividades restringe o funcionamento de outro (Jonassen & Ronrer-Murphy, 1999; Barab, Schatz, & Scheckler, 2004; Yamagata-Lynch & Smaldino, 2007);

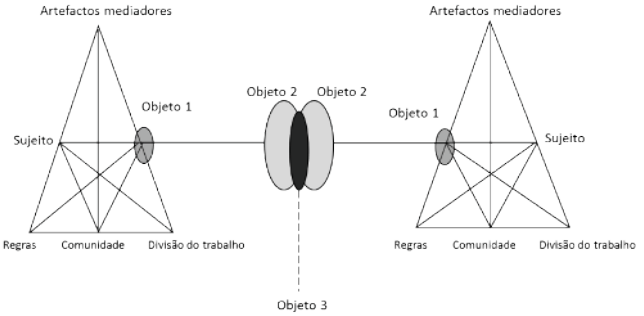
d) *Ação mediada*: a atividade humana é mediada por ferramentas físicas (computadores, por exemplo) ou simbólicas (modelos, sinais, ou teorias). As ferramentas moldam a natureza da atividade humana e, por sua vez, também são afetadas por ela;

e) *Historicidade*: a atividade é histórica e culturalmente enraizada (Jonassen, 2000). É necessário tempo para se desenvolver uma perspetiva histórica que permita conceber novas possibilidades e horizontes de expansão.

As redes já referidas resultam na realidade de sistemas de atividade em interação, que só podem ser compreendidos como um todo. Engeström (1999) na 3ª geração da Teoria da atividade propõe o modelo minino representado na Figura 1.

A Figura 1 mostra a representação mínima de dois sistemas de atividade interdependentes, que exibem padrões de contradição e tensão (Warmington, et al., 2004). Em cada um dos sistemas, partimos do objeto 1, que é situacional (uma situação individual), para um objeto 2, que é significativo coletivamente por ser construído pela atividade do sistema.

Quando o contexto de cada um destes sistemas pressiona os sujeitos com indicações contraditórias, ge-



ram-se pressões que podem levar a que se questione o sentido da atividade nesse sistema, levando-os a abraçarem o esforço coletivo de construírem um contexto alternativo, que estabeleça nexos entre sistemas de atividade que operam em campos separados, emergindo um novo objeto (objeto 3), associado a novos padrões de atividade, formas de trabalho que não existiam antes, nem eram antecipadas (Engeström, 1999).

Neste "terceiro espaço" (Gutierrez, Baquedano-Lopez, & Tejeda, 1999), aberto pelo novo objeto, evidencia-se o esbatimento dos movimentos. Os movimentos horizontais tais como *boundary crossing*, *multivoiced dialogue* e *negotiated knotworking* (Engeström 1999) são determinantes em ciclos expansivos de aprendizagem, em que a atividade é transformada pela transposição de fronteiras, estabelecendo nexos - *tying knots* - entre sistemas de atividade que operam em campos organizacionais separados.

A ideia de Engeström (1999, 2001, 2007) das atividades de aprendizagem no contexto de uma rede de sistemas de atividade ganha importância no panorama atual,

já que expande os limites da atividade escolar em direção a novos tipos de objetos – atividades sociais, usando o conhecimento para resolver problemas sociais vitais – que requerem uma rede de aprendizagem. Estas formas de cooperação apontam para diferentes composições de redes de aprendizagem - professores, alunos, pais, investigadores, profissionais, em diferentes combinações - dependendo do objeto de aprendizagem. Apontam também para o esbatimento da divisão entre a aprendizagem escolar e as práticas sociais e profissionais, colocando o conhecimento no seu contexto de uso.

3 Design Based Research

3.1 Em torno do conceito

Brown (1992) iniciou o que chamou de design *experimentation* para ligar os estudos laboratoriais sobre a aprendizagem com estudos de intervenções complexas baseados nesses *insights* laboratoriais (Sandoval & Bell, 2004), uma vez que se verificou que esses *insights* eram muito limitados quanto à sua capacidade para explicar a aprendizagem em sala de aula. A autora constatou que o desafio era desenvolver uma metodologia assente na experimentação de design intervencionista, *in situ*, para desenvolver teorias da aprendizagem que tivessem em conta as múltiplas interações das pessoas ao atuarem em contextos sociais complexos (Sandoval & Bell, 2004).

Pela mesma altura, Collins (1992 citado por Sandoval; Bell, 2004) trabalhava na noção de investigação educacional enquanto design *science*, que sistematicamente testava variantes do desenho, atuando sobre os contextos

reais, de forma a melhorá-los e gerar conhecimento acerca da aprendizagem baseado em evidências experimentais.

Estas perspetivas têm por base a assunção de que "a cognição não está localizada no indivíduo, mas é um processo distribuído entre o aprendente, o ambiente no qual a aprendizagem ocorre e a atividade na qual o indivíduo participa" (Barab; Squire, 2004, p. 1).

Enquanto metodologia de investigação, a Design Based Research, ou simplesmente DBR, incorpora estas assunções através do desenho sistemático de contextos, procurando melhorar e gerar novas teorias, artefactos e praticas baseadas em evidências acerca da aprendizagem.

De facto, um dos propósitos que enforma a DBR é testar e refinar um design educacional, permitindo, por via empírica, ganhar novas compreensões e desenvolver a teoria subjacente. Dito de outro modo, o design incorpora, à partida, as hipóteses teóricas do investigador e coloca-as no seu contexto de uso para as avançar, teorizando (Amiel & Reeves, 2008; Joseph, 2004; Bell, 2004) com base no que é testado e analisado iterativa e retrospectivamente.

Esta vertente naturalista da DBR comporta um valor único nesta metodologia. Ao mesmo tempo que vai de encontro a necessidades locais e concretas, permite avançar a agenda teórica, por se apoiar em design*s* que são enformados pela teoria (Barab & Squire, 2004). Contudo, salienta Barab (2004), na perspetiva da DBR, a investigação procura fazer evoluir a teoria, mas esta não é o fim em si mesmo.

As intervenções desenhadas são caracterizadas por sucessivas melhorias do design inicial através de uma série de iterações determinadas pelo sucesso e falhas da abordagem anterior e das conjeturas teóricas iniciais. Esta analise

e revisão permanente requer um envolvimento direto na implementação da intervenção através de observação, colaboração e registo de dados oriundos de múltiplas fontes. Aliás, é este caráter iterativo e intervencionista que distingue os estudos DBR de meros estudos de caso.

A DBR envolve um design flexível, em revisão, que é co-construído com os participantes (que, desta perspetiva, não são meros sujeitos em observação), múltiplas variáveis dependentes e captura da interação social (Barab & Squire, 2004). Sendo que o foco desta metodologia não é o controlo de variáveis, nem a testagem de hipóteses, mas antes a caracterização do design na prática (em todo a sua complexidade, fragilidade e desordem) de forma útil para outros (Barab & Squire, 2004).

Com efeito, a DBR foca-se na prática, com as suas dificuldades e complexidades que a caraterizam e o contexto faz parte da investigação, não sendo uma variável exógena (ibidem). E, por via de uma análise retrospetiva, demonstrar alterações a nível local, avançar uma teoria ou identificar novos padrões teóricos emergentes. Como nota Bell (2004), este intento é uma das características distintivas da DBR e que a liga ao desenvolvimento da inovação em educação.

O diagrama seguinte procura sintetizar a aplicação da DBR.

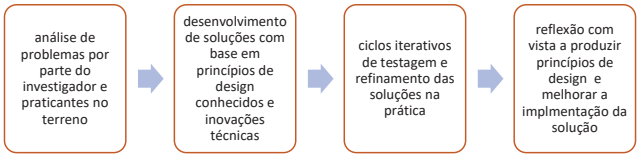


Figura 2. Diagrama sobre DBR
Fonte: adaptado de Amiel & Reeves, 2008)

Por sua vez, Wang e Hannafin (2005) identificam nove princípios centrais em DBR, para o planeamento e implementação de ambientes de aprendizagem valorizados pela tecnologia:

(1) apoiar o desenho inicial em investigações e teorias existentes;

(2) estabelecer objetivos práticos e realistas para o desenvolvimento teórico e desenvolver um plano inicial;

(3) conduzir a investigação em ambientes reais e representativos;

(4) colaborar estreitamente com os participantes;

(5) implementar os métodos de pesquisa sistematicamente e com propósito;

(6) analisar os dados imediata, contínua e retrospectivamente;

(7) refinar o desenho continuamente;

(8) documentar as influências contextuais com princípios de desenho;

(9) validar a generalização do desenho.

3.2 Desafios da DBR

Apesar do crescente interesse por esta metodologia, ela não está isenta de críticas, nomeadamente quanto à sua escalabilidade (Fishman, Marx, Brumenfeld, Krajcik & Soloway, 2004), ou quanto à relação teoria prática (Kelly, 2012). Barab e Squire (2004), por sua vez, tendo em conta a importância do contexto, apontam dúvidas

sobre a hipótese de os resultados poderem ser válidos noutras situações. Com efeito, a metodologia DBR confronta-se com vários desafios.

Um dos aspectos mais problemáticos desta metodologia é a da tensão entre, por um lado, fazer com que a intervenção (re)desenhada funcione num ambiente complexo e, por outro, a necessidade de controlo empírico por parte do investigador (o que implicaria manter o desenho inicial).

Acresce que, o facto de se estudar num ambiente naturalista cria dificuldades aos investigadores. Concretamente, em manter o foco nas questões específicas de investigação (tal é a multiplicidade dos fenómenos e variáveis em jogo no processo de aprendizagem) e em caracterizar adequadamente uma situação que, na realidade, não se controla inteiramente.

Uma outra questão que decorre da estreita relação entre investigador e design*er* (muitas vezes a mesma pessoa) é a do esbatimento que existe entre as fronteiras da intervenção e o que se pode chamar o contexto, contaminando a distinção "objetiva" entre investigador e participante (Hoadley, 2004).

Joseph (2004) refere que a DBR ultrapassa esta tensão, pois, usando as especificidades do design e as exigências do contexto, define as questões chave e usando técnicas de engenharia cria protótipos que permitem ir analisando as questões práticas e o mesmo design. Os próprios resultados que vão emergindo configuram a evolução do design e das técnicas de investigação. Uma vez que este processo se realiza num contexto real, os resultados da investigação adquirem fiabilidade para esse contexto.

Ao mesmo tempo, colocam-se questões de generalização para outros contextos, verificando-se alguma prudência por parte dos investigadores, que evitam proceder a generalizações globais, independentemente dos contextos. Barab e Squire (2004), a este propósito, fazem notar que se um dos resultados desejáveis da DBR consiste em desenvolver novas relações teóricas, não basta apoiar-se num caso bem sucedido para reivindicar avanços teóricos.

Outro aspeto apontado como negativo é a existência de um pluralismo teórico no que concerne aos estudos que se reclamam de DBR. Com efeito, Bell (2004) identifica quatro famílias de DBR, em função dos aspetos a focar na pesquisa e que se alicerçam em diferentes quadros conceptuais:

1. Developmental psychology DBR (foca-se nas dimensões do crescimento humano: motivação, identidade, interesse, crescimento moral, entre outras);

2. Cognitive science DBR (persegue a identificação e aplicação de leis universais da mente, a nível cognitivo, metacognitivo, tomada de decisão, raciocínio esquemático, entre outras);

3. Cultural psychology DBR (foca-se na formação e sustentabilidade de microculturas educacionais, reconhecendo a influencia do contexto social circundante no trabalho);

4. Cultural ou cognitive anthropology DBR (procura compreender a natureza das alterações introduzidas e as suas consequências a partir das perspetivas dos participantes).

Esta faceta pluralista da DBR dificulta a delimitação da sua fronteira, que se configura mais vasta do que o habitual. Todavia, para Bruner (1991 citado por Bell,

2004) "such a view still holds promise for the future" (p. 6), já que esta abrangência é necessária face à diversidade de trabalhos que se pretende desenvolver, com escalas de tempo e unidades de análise diversas.

A nossa investigação situa-se na terceira família referida por Bell (2004), ancorada na tradição socio-construtivista de Vygotsky, enriquecida com a perspetiva conetivista de Downes ((2006, outubro 16) e Siemens (2005), já atrás referida, procurando estudar as redes de interações que se estabelecem em contextos marcados pela diversidade, autonomia, interatividade e abertura (condições semânticas da redes conectivistas). E na teoria social da aprendizagem de Wenger (1998), para analisarmos a comunidade online enquanto estrutura social com um domínio minimamente definido e que, por oposição às redes nas suas formas mais puras, a torna apropriada para a melhoria do conhecimento nesse domínio.

Em termos da análise final de dados foi dada atenção significativa aos processos sociais e culturais que medeiam esses resultados desejados. Tarefa complexa, dada a especificidade que é captar todas as variáveis e aspetos que caracterizam a microcultura que se desenvolve no contexto particular de uma dada comunidade e a forma como o ambiente social e tecnológico criado facilita e sustenta a interação entre os seus participantes.

4 Percurso metodológico

4.1 O *design*

A metodologia usada foi a Design-*Based Research.* Conforme referido no ponto anterior, *e*sta assenta em intervenções desenhadas, caracterizadas por sucessivas

melhorias do design inicial através de uma série de revisões determinadas pelo sucesso e falhas da abordagem anterior e das conjeturas teóricas iniciais. Como nota Boitshwarelo (2011), a enfase no desenho iterativo é uma característica distintiva da pesquisa em ambientes de aprendizagem baseados nas tecnologias.

Partindo da ideia de usar as ferramentas Web 2.0 para proporcionar aos jovens de todo o país novas formas de interação e comunicação em torno de conteúdo científico, desenhámos e induzimos uma rede de comunicação e interações em que a participação fosse voluntária e não avaliada. Configurámos e desenvolvemos assim uma rede social destinada aos alunos e professores do ensino secundário, nas áreas da Física e da Química. Uma rede aberta, onde cada um participa de acordo com a sua disponibilidade, interesse ou necessidade.

A partir de um design inicial onde foi definido o tipo de software a usar, as respetivas funcionalidades de acordo com os objetivos de investigação, a intervenção foi-se desenvolvendo, ao longo de três anos.

Todo o processo de design foi norteado por tentativas sucessivas de ir alinhando a intervenção com a visão dos utilizadores do espaço, no sentido de proporcionar e facilitar a sua participação expressa nas discussões em curso. No final foi efetuada uma análise retrospetiva dos dados recolhidos, tendo em vista analisar criticamente os resultados alcançados, identificar padrões emergentes e ganhar uma compreensão histórica da intervenção.

A faceta naturalista de DBR, um valor assumido desta metodologia, comporta uma vertente exógena (materiais e estratégias criados com propósitos investigacionais) e uma vertente endógena (materiais, estraté-

gias e métodos criados pelos participantes, suas relações e interações). Para ter em conta estas facetas foi necessário lidar com múltiplas variáveis dependentes e registar dados oriundos de múltiplas fontes.

Outra das características distintivas da nossa investigação foi o facto de termos congregado numa só pessoa a tripla condição de investigadora, designer e participante. Como tal, a sua influência nas situações em investigação foi incontornável. Apesar desta sobreposição de papéis levantar algumas questões e dificuldades, colocou a investigadora numa posição única para aceder a todas os dados de forma facilitada, bem como para percecionar de forma direta o modo como o design funciona na prática.

A base de trabalho foi a configuração de uma plataforma que suportasse a comunidade de aprendizagem, fora do ambiente escolar formal. Porém, operando nas suas fronteiras, como espaço de apoio ao estudo e de suplemento à atividade escolar, facilitando a comunicação e interação entre alunos, professores e cientistas. A escolha da plataforma Web 2.0 subordinou-se a alguns critérios básicos: i) simplicidade e intuitividade de navegação; ii) diversidade e qualidade das funcionalidades disponibilizadas. Iii) familiaridade no uso da plataforma por parte da investigadora; iv) facilidade em aceder a suporte personalizado.

Neste quadro, a *Ning* pareceu ser uma escolha equilibrada pois é uma plataforma que permite a criação de redes sociais com suporte personalizado e disponibilizava todas as funcionalidades pretendidas. A *Ning* reúne as seguintes características: i) a plataforma fica hospedada num servidor central, do fornecedor, obviando preocu-

pações com servidores, centros de dados, *backups* e falhas de energia; ii) muito intuitiva e fácil de utilizar (*user-friendly*), com uma lógica e forma de operar semelhante à de outras redes sociais que existem na Web; iii) não requer grande domínio técnico em termos de programação e configuração para entrar em funcionamento e ser atualizada; iv) baixo custo; v) possibilidade de integração com o *Facebook* e *Twitter* através da partilha nestes espaços dos conteúdos publicadas na *Ning*, por parte de cada membro; vi) possibilidade de embutir *widgets*, *plugins* e adicionar código dando-lhe flexibilidade em termos da adição de conteúdos, funcionalidades e ligações a outros locais na rede.

À medida que a investigação foi decorrendo, fomos ajustando os recursos endógenos, materiais e estratégias de investigação, e exógenos, relativos aos materiais e estratégias sugeridas pelos diversos participantes.

4.2 Coleta de dados

A recolha de dados envolveu diferentes técnicas. Umas de uso sistemático, tais como a observação participante, registos do investigador, análise das *analytics* do *site*, etc. Outras aplicadas de forma pontual, tais como entrevistas semiestruturadas a indivíduos pré-selecionados e questionários online, difundidos em momentos chave, aos participantes. Sistematizámos as técnicas usadas em dois grandes grupos (Aires, 2011).

Quadro 1. Técnicas de recolha de dados utilizadas

Técnicas diretas ou interativas	Técnicas indiretas ou não-interativas
Observação participante Questionários online Entrevistas semiestruturadas	Diário do investigador Análise de conteúdo do site da comunidade *Analytics* do site Análise Sociométrica de Redes Sociais (SNA)

A combinação das diversas técnicas permitiu por via da triangulação metodológica, aprofundar a análise em termos de padrões de participação, motivações e condicionantes, bem como identificar o valor da comunidade para os seus membros e o que poderia potenciar o seu envolvimento.

4.2.1 Técnicas diretas

Observação participante: Uma vez que a investigadora participou na comunidade enquanto seu membro ativo, o contacto e influência direta nas situações específicas em investigação foi incontornável. Assim, a observação participante foi uma técnica de recolha de dados omnipresente em todo o processo. Esta traduziu-se não só no registo sistemático de informação, impressões, ideias e hipóteses no diário do investigador, como também em registos textuais de diálogos, *chat* e e-mails trocados com os restantes participantes.

Questionários online: Ao longo da intervenção foram difundidos três questionários online intercalares: dois

deles dirigidos a todos os membros da comunidade e um outro apenas aos alunos. Em regra, no final de cada ano, tendo em vista aferir como é que a comunidade estava a ser percecionada pelos seus membros e preparar a intervenção para o ano seguinte.

No fim da investigação foi difundido um questionário final online, mais detalhado, apelando a todos os participantes. Este tinha como objectivos: (i) conhecer o valor real que a comunidade tem para os membros, quer através da sua perceção global da mesma, quer em termos concretos das dimensões escolar, pessoal (curiosidade cientifica), coletiva (*networking*) e recursos; (ii) conhecer o tipo de envolvimento dos membros na comunidade, as razões para a participação ativa ou episódica e as razões para a não participação expressa e (iii) conhecer as aspirações dos membros para a comunidade e como perspetivam o seu envolvimento nela.

Foi escolhida a *LimeSurvey* para realizar os questionários online, por razões de ordem prática (serviço gratuito, instalação simples, utilização intuitiva e hospedado no site da empresa), bem como de ordem académica, por ser um software otimizado para a parte de tratamento dos dados recolhidos e/ou sua exportação para *SPSS* e/ou *Excel*, onde podem ser refinados ou tratados de diversas formas.

Tendo em conta aspetos de natureza ética, no início dos questionários foi incluída uma mensagem introdutória explicando a finalidade do questionário, assegurando o anonimato das respostas dadas e apelando à colaboração através do preenchimento do questionário.

Entrevistas semiestruturadas: No final foram aplicadas entrevistas semiestruturadas a seis professores e a

seis alunos. Foram concebidas com 2 guiões diferentes, , através das quais pretendíamos: (i) aprofundar a análise dos dados emanados do questionário final online em termos do que poderia ser a perceção (distinta ou não) de professores e alunos face à comunidade, ao que impelia e condicionava a sua participação nela; (ii) investigar asserções teóricas inerentes à revisão de literatura efetuada, em termos da sua manifestação no contexto desta comunidade, em especial no que concerne ao valor criado pela comunidade e às contradições e motivações que suscitam ou condicionam o envolvimento dos indivíduos e (iii) ganhar compreensão adicional acerca de questões relacionadas com o desenho e usabilidade do espaço online.

Os entrevistados foram previamente selecionados e contactados, via e-mail. O critério de seleção foi abranger um leque tão diversificado quanto possível em termos do perfil de participação de cada entrevistado - desde os mais ativos, passando pelos que participaram ocasionalmente até aos que apenas se registaram e nunca participaram de forma expressa.

As entrevistas foram conduzidas via *Skype* ou videoconferência do *Facebook*. Num dos casos, o aluno preferiu prestar a entrevista por escrito, visto não ter nem *Skype*, nem disponibilidade horária para prestar a entrevista sincronamente. As entrevistas efetuadas via *Skype* foram gravadas recorrendo ao software *MP3 Skype Recorder 3.1*.

A análise dos conteúdos destas entrevistas foi efetuada recorrendo ao software *NVivo 10*, para o qual foi importado todo o conteúdo transcrito e no qual foi codificado e analisado. A unidade de registo foi o "tema"

(Bardin, 1977, p. 98), isto é, o critério de recorte na análise do conteúdo das entrevistas foi semântico, em regra correspondente a frases ou excertos de frases proferidas pelo entrevistado.

A categorização das unidades de sentido foi efetuada com base num sistema de categorias predefinido: i) Contradições (internas e externas); ii) *Performance* pessoal; iii) Relações sociais e afetivas; iv) Mediação tecnológica; v) Intencionalidade; vi) Relevância pessoal da comunidade; vii) Aspirações. Estas categorias foram estabelecidas com base na criação de valor em comunidades e redes (Wenger, Trainer, & Laat, 2011), para aferir o valor criado pela comunidade, e a teoria da atividade (Engeström, 1999), porque ao focar-se na interação entre a atividade humana e consciência proporciona uma moldura de trabalho adequada para compreender a atividade no seu contexto (Jonassen; Ronrer-Murphy, 1999).

Numa primeira aproximação, os núcleos de sentido identificados nas entrevistas foram sendo encaixados nestas categorias iniciais, seguindo-se um processo iterativo de aperfeiçoamento da categorização inicial.[5]

4.2.2 Técnicas indiretas

Analíticas do site: A plataforma *Ning* disponibiliza instruções passo a passo para a integração do *site* com a ferramenta da *Google Analytics*. Esta permite visualizar as estatísticas de acesso e utilização da plataforma. Estes dados proporcionaram boas indicações acerca do impacto das várias iniciativas levadas a cabo na dinamização da comunidade, das áreas do site mais consul-

tadas, bem como da origem e natureza do tráfego no *site* da comunidade.

Análise de conteúdos do site: quanto ao conteúdo gerado no site da comunidade, selecionámos algumas discussões que, do nosso ponto de vista, melhor ilustravam algumas das pequenas dinâmicas emergentes no contexto da comunidade. As conversas selecionadas pareceram-nos particularmente interessante e ricas em termos da qualidade científica do seu conteúdo, da diversidade e quantidade dos participantes que congregaram e dos contributos que receberam. No caso da análise do conteúdo gerado no *site* da comunidade optámos por recorrer ao software *Cohere*, gratuito e livre, que permite etiquetar, codificar ou memorizar qualquer recurso acessível a partir de um browser Web. No nosso caso, permitiu analisar o conteúdo do site diretamente na página Web onde foi criado, sem ter de o transcrever para outro software.

Análise de Redes Sociais (ARS): para analisar as redes sociais estabelecidas no contexto dos vários fóruns de discussão na comunidade, foi utilizado o software *UCINET 6.268* para *Windows 7* e o programa *NETDRAW 2.091*, que permite a visualização das matrizes de interações na forma gráfica. Esta representação gráfica fornece um conjunto de elementos que esclarecem situações inerentes à troca de informação entre o grupo e entre pares de atores, facilitando tanto a análise global, como individual.

Os indicadores escolhidos permitiram-nos identificar atores com um papel mais central, atores mais populares e mais influentes; grupos mais coesos, onde as interações se processam com maior reciprocidade; a facilidade e intensidade com que a informação circula na rede; a centralização em torno de atores mais influentes.

A análise efetuada incluiu o estudo das interações nos fóruns, com redes de 1-modo, e o estudo das participações em discussões nesses fóruns, com redes de 2-modos.

4.2 Triangulação metodológica

O esforço de coleta de dados, bem como a sua diversidade e a natureza dos métodos aplicados, resultaram num largo corpo de dados. Uns foram recolhidos à medida que os eventos iam ocorrendo (no seu contexto) e outros basearam-se na análise retrospetiva de documentos e mensagens produzidas ao longo do tempo (por exemplo, e-mails trocados entre a investigadora e alguns participantes, mensagens iniciadas em alguns tópicos de discussão e outros eventos mais ou menos informais tais como reuniões e *chat*). Através da análise retrospetiva destes elementos foi possível ganhar uma compreensão histórica da formação e desenvolvimento da comunidade enquanto sistema de atividade

Segundo a classificação dos vários tipos de triangulação proposta por Denzin (1989 citado por Duarte, 2009), neste trabalho foi usado um processo de triangulação metodológica em que foram "utilizados múltiplos métodos para estudar um determinado problema de investigação" (Duarte, 2009, p. 12) e em relação a um mesmo objeto de estudo.

O recurso a diversos métodos de recolha e a diferentes fontes de dados, enquanto prática metodológica, destinaram-se a conferir credibilidade aos resultados. De forma a que questões relacionadas com a eventual contaminação do investigador, enquanto manipulador do

contexto gerado e estudado, não comprometam a validade da teoria desenvolvida e que esta seja robusta o suficiente para poder ser adaptada a outros contextos.

Desta perspetiva, a robustez da análise efetuada traduziu-se não tanto em termos de critérios de validade conferida pela acumulação de resultados concordantes, mas antes em termos de uma perspetiva holística do sistema de atividade em estudo, que não se conseguiria pela aplicação de um único método de recolha de dados.

Assim, a triangulação de métodos usada deu forma àquilo que Denzin (1989 citado por Duarte, 2009) chama de "triangulação intermétodos" por se terem combinado diferentes métodos que permitiram transformar dados quantitativos em qualitativos e vice-versa. Aquilo que Fielding e Schreier (2001) chamam de abordagem "hibrida". De facto, como forma de análise de dados, recorreu-se à combinação de métodos, transformando dados quantitativos (oriundos do questionário final) em qualitativos, pela aplicação de entrevistas, enquanto método adicional que permitiu aprofundar as respostas dadas no questionário. Por seu lado, a análise de conteúdo das entrevistas permitiu transformar dados qualitativos em quantitativos, em termos de frequências nas várias categorias de análise. O próprio método de análise de redes sociais pode ser considerado um método hibrido por combinar indicadores numéricos de análise com imagens que desvendam indicações ao nível da intensidade e natureza das relações entre os atores, bem como da sua influência na rede.

4.3 Evolução do *design*

Conforme atrás referido a investigação desenvolveu-se em três fases, correspondendo a cerca de três anos.

Fase I

Um período inicial, que identificamos aqui como a fase I, foi focada na configuração do ambiente Web 2.0, na sua divulgação e no apelo à participação de professores e alunos das escolas secundárias. Os primeiros membros (professores) vieram, contudo, por contacto direto da investigadora. Estes, por sua vez, divulgaram a comunidade aos seus alunos, e alguns corresponderam ao apelo para participarem. Para aumentar o nível de disseminação conseguiu-se que a comunidade fosse divulgada, gratuitamente, numa revista trimestral de grande distribuição, para jovens.

Neste período, a atividade foi centrada sobretudo no acompanhamento direto das primeiras intervenções e solicitações que surgiram por parte de alunos. Estas focavam-se, sobretudo, em dúvidas e questões relacionadas com as matérias escolares, em detrimento da partilha de conteúdos ou na dinamização de atividades adicionais. A comunidade parecia ainda estar em formação, pois a participação era fraca e com frequência de acessos relativamente baixa.

Da análise dos dados recolhidos ao longo da fase I, várias conclusões se impuseram:

1. A participação neste tipo de redes, de caráter temático e escolar, não é garantida, nem tão pouco espontânea. As

interações têm de ser estimuladas e desencadeadas intencionalmente, ainda assim são dificilmente sustentáveis;

2. Parecia haver um desajuste entre a importância e utilidade que os membros reconheciam na comunidade para as suas vidas escolares e a sua participação online. Constatou-se existir reconhecimento da relevância da comunidade para a vida escolar, mas isso não parecia ser determinante do ponto de vista pessoal e das motivações mais mobilizadoras do sujeito;

3. A qualidade, quantidade e diversidade de conteúdo a disponibilizar na rede poderia ser um importante fator de retorno à comunidade e fidelização dos membros. Numa fase inicial da vida de uma comunidade este aspeto parecia ser particularmente importante, para criar motivos de interesse e discussão na comunidade. Isto poderia passar por estimular a participação colocando questões desafios e pedindo aos membros para tentarem dar uma resposta, que não precisava ser completa ou correta, pois outros ajudariam a consegui-lo.

4. A configuração do espaço virtual de modo a torná-lo amigo do utilizador e o mais intuitivo possível tornou-se determinante. Dificuldades em compreender a organização e funcionalidades da rede parecia poderem estar a desencorajar os membros de participarem, por se sentirem perdidos (um dos membros inquiridos referiu estes aspetos). Importava, por isso, reformular a rede para mais fácil utilização e compreensão do seu funcionamento e utilização.

5. A comunidade necessitava de divulgação mais evidente e persuasiva. A divulgação direta por parte dos professores parecia ter bastante impacto junto dos jovens. Pelo questionário também apurámos que o apelo e convite de

colegas (pares) parecia encorajar o uso das tecnologias por parte dos mais hesitantes. Importava, por isso, salientar mecanismos de convite entre colegas e apelar à motivação ente pares;

1. Pensou-se que seria importante a difusão de mensagens regulares, com atualizações e novidades aos membros, de modo a captar a curiosidade e vontade de voltar à comunidade, evitando o esquecimento por parte dos seus membros. Neste aspeto seria relevante ponderar a criação de uma *newsletter* mensal da atividade na rede;

2. A integração com o *Facebook* e a criação de um espaço da comunidade nesta plataforma poderia introduzir mais interatividade e diversidade na comunidade. Alguns membros mostraram-se interessados em utilizar mais o *Facebook* e esta plataforma oferece funcionalidades e facilidades muito diversas e em voga (o que é sempre um aspeto importante para os jovens).

Finda esta fase, e face a uma comunidade que parecia estagnada, desvaneceu-se a ideia de que "se a construirmos, eles virão". Percebemos que o desafio consistia não em configurar a plataforma e divulgá-la, mas sim em compreender e saber como fazer com que ela cumprisse o seu propósito. A tecnologia é uma ínfima parte do que faz estas comunidades funcionarem, o resto são as pessoas e o processo (gerir, facilitar, moderar, cultivar, dinamizar) de tornar uma comunidade com vida e bem-sucedida.

Fase II

No segundo ano, redesenhámos o ambiente em termos da sua organização, adicionando novos conteúdos (*widgets*, RSS*feeds*), novas secções e espaços de dis-

cussão. Concretamente, (1) a "Agenda" onde se podiam anunciar e descrever os eventos promovidos pela comunidade e onde cada membro podia divulgar eventos que considerasse interessantes para os outros; e (2) o "Fórum Geral", no sentido de ultrapassar dificuldades iniciais de participação e de acomodar contribuições mais gerais, que não se enquadrassem tão bem nos grupos de discussão temáticos existentes.

Abrimos a plataforma em termos do acesso ao seu conteúdo. Este ficou disponível na quase totalidade a qualquer cibernauta (apenas o grupo reservado a professores permaneceu com o conteúdo reservado). Isto porque verificámos que não era o facto de apenas a primeira pagina poder ser consultada (como na fase I), ocultando tudo o resto, que gerava mais registos ou aguçava a curiosidade de potenciais novos membros. O valor da comunidade residia no conteúdo científico gerado pelas conversas dos membros e era o reconhecimento e acesso a esse valor que ativava potenciais novos participantes.

Por outro lado, era evidente que tínhamos de apostar numa divulgação mais ousada e em massa, pois a mera existência na rede não era o suficiente para atrair novos visitantes e, sobretudo, membros. Assim, enviaram-se e-mails aos diretores das escolas secundárias de todos o país. A mensagem ia acompanhada de um cartaz de divulgação da comunidade dirigido aos alunos e de uma nota explicativa dirigida aos docentes de Física e Química. Desta ação divulgativa resultou um primeiro grande aumento da população da comunidade.

Por sugestão de um dos participantes, professor, criou-se um novo grupo de discussão, aberto, que se destinava à partilha e divulgação de simulações e software. Por

esta altura a rede passou a estar mais integrada com outras ferramentas Web 2.0, como Facebook, *Twitter*, *Google+*, podendo cada membro partilhar, diretamente, o conteúdo da *Ning* noutras redes sociais de utilização mais generalizada ou até mesmo enviar informação, via correio eletrónico, para amigos ou potenciais interessados.

Iniciámos a difusão de uma *newsletter* destacando o que de mais interessante e popular se tinha passado ao longo do mês, dando visibilidade aos membros mais ativos. Por esta altura atualizávamos constantemente a comunidade com conteúdos diversos, tão diretamente relacionados com as matérias escolares quanto possível e na mesma sequência cronológica dos programas disciplinares. Ocasionalmente, tentámos estimular a participação dos alunos colocando desafios e pedindo aos membros para tentarem dar uma resposta (que não precisava ser completa ou correta, pois outros ajudariam a consegui-lo.

Em meados desta fase, verificámos que, apesar de parecer que os membros estavam interessados na partilha de conteúdos, essa atividade só por si não gerava discussão, nem era suficiente para manter o interesse pela comunidade e sustentar a participação no curto e médio prazo. Tendíamos para a estagnação. Era preciso alterar esta dinâmica.

Por conseguinte, iniciámos uma nova atividade: as conversas com especialistas. Criámos um grupo de discussão, aberto, para o efeito. Esta ênfase nas conversas abertas e no acesso à *expertise* permitiu à comunidade expandir o seu espectro de intervenção e constituir-se como um espaço suplementar à escola, por fomentar e facilitar o acesso a experiências de aprendizagem que a escola, por constrangimentos diversos, não proporciona.

Na sequência dos contactos com os especialistas, iniciou-se um novo grupo de discussão, fruto da parceria entre uma universidade e a comunidade. Este grupo destinava-se a divulgar e apoiar a utilização dos laboratórios remotos dessa instituição.

No computo geral, este novo desenho resultou numa página de entrada um pouco carregada com informação, já que a *Ning* concentrava todos os pontos de entrada para as várias secções na página principal. Esta situação foi sentida como negativa pelos membros, mas só viria a ser ultrapassada no final do terceiro ano de funcionamento, mediante a introdução de código HTML obtido junto da comunidade de criadores *Ning*.

No final da fase II, foi difundido um questionário online a todos os membros e foi possível apurar que aquilo que os membros mais gostavam estava, sobretudo, relacionado com a possibilidade de partilha de experiencias, dúvidas e materiais. Surgiram ainda manifestações de agrado quanto à possibilidade de atualização e aprofundamento do conhecimento científico, por via das conversas com os especialistas e partilha de notícias e novidades. Compreendemos que era importante continuar a estimular e proporcionar o acesso a *expertise* e às conversas temáticas regulares com especialistas convidados. Importava apostar em novas formas de interação e trazer a *expertise* à comunidade, através de entrevistas a membros de referência e do envio de convites a especialistas para colaborarem, regularmente, no blogue da comunidade. Reputámos também que era importante tentar dar maior expressividade e dinâmica à partilha de experiências, projetos e forma de trabalhar entre docentes, tendo sido iniciado, no ano letivo seguinte, o ciclo de conversas mensais entre professores.

Quanto ao que menos agradou aos membros surgiram três respostas mencionando dificuldades na compreensão da organização e utilização da plataforma. Dois inquiridos manifestaram desagrado com a reduzida participação dos membros, outros tantos relataram falta de tempo para usar mais. Um respondente referiu o desagrado por não existir uma secção só para fichas e atividades práticas laboratoriais, apontando para a vontade de encontrar na comunidade um repositório de materiais (testes, fichas, relatórios, etc), prontos a consumir. De facto, neste ano foi iniciado um grupo que pretendia ir nesse sentido, estimulando a troca deste tipo de materiais entre alunos. Porem, à parte uma aluna que partilhou muitos dos seus materiais, os alunos acabaram por não aderir a esta partilha, tendo-se verificado esta partilha noutros grupos de discussão, no contexto de dúvidas que foram sendo trazidas à discussão. Finalmente, um outro referiu considerar a rede interessante mas pouco cativante. O que nos alterou para a necessidade de introduzir novas dinâmicas e motivos para a interação e participação na comunidade.

Quanto àquilo que os membros pensam da comunidade, destacou-se novamente a conceção da comunidade enquanto ponto de partilha e de acesso a informação e materiais (21.7%) e apoio na execução de relatórios e exercícios (19.6%). Seguiu-se o reconhecimento e apreço pela comunidade enquanto espaço atual, relevante e potencialmente útil (18.4%).

No que respeita a sugestões para a agenda do ano seguinte, a maioria dos respondentes não apresentou sugestões. Todavia, registamos depoimentos quanto à necessidade de melhorar a organização do site e de trocar materiais e testes no início do ano letivo. Seguiram-se

repostas pontuais de sugestão de resolução síncrona de exercícios, com posterior resumo online, atividades relacionadas com astronomia ou com a ciência no quotidiano, sugestão de mais vídeos e de formação de professores.

Evidenciou-se a dimensão individualista da vida na comunidade e da cooperação. Daqui se depreendeu que as atividades tinham de continuar a ser criadas em articulação com estes *feedbacks* (ainda que incompletos). Porém, organizadas e dinamizadas por uma equipa nuclear e apresentadas já no formato final aos membros. Estes não dispõem de tempo ou não concebem formas concretas de se envolver ativamente no desenho da comunidade.

Fase III

Tendo em mente as indicações emanadas do segundo ano de investigação e o *feedback* recebido por parte dos membros mais ativos, procedemos a uma nova estruturação do *layout* da plataforma. O *site* da comunidade adquiriu um aspeto mais minimalista, com uma página inicial menos carregada visualmente, disponibilizando, no entanto, mais informação e pontos de ajuda aos membros.

Foram retirados os *widgets* que exibiam informação vinda de outros sites de ciência, optando-se por um RSS*feed* que agregava publicações dos blogues dinamizados por alguns membros da comunidade. Foi criada uma secção de ajuda, com perguntas e repostas frequentes, outra com indicações concretas para quem é "Novo aqui" e uma outra com a explicação detalhada de como criar um grupo de discussão. Foi efetuada uma página com informação "Acerca desta rede" (quais os seus objetivos, o que nela se pode encontrar e fazer) e uma outra

página em que se apresentava "A equipa" que dinamiza a comunidade e os contactos dos membros a quem dirigir para obter ajuda e esclarecimentos. Tudo isto pretendia fornecer mais orientação a quem chegava e se deparava com um ambiente de alguma forma estruturado, relativamente ao qual não estaria familiarizado. Foi ainda evidenciado um *link* direto que permitia seguir a comunidade no *Twitter*.

Tivemos também mais cuidado na mensagem de acolhimento indicando desde logo algumas formas através das quais os membros podiam começar a envolver-se e familiarizar-se com a comunidade. Posteriormente, por sugestão de um dos professores, sempre que possível e após melhoria do funcionamento do *chat*, procurámos estabelecer conversas síncronas e espontâneas com os membros online num dado momento. O que se revelou de um modo geral muito positivo e eficaz na familiarização dos membros não só com a plataforma, mas, sobretudo, uns com os outros. Em vez de se sentirem importunadas com a abordagem dos membros que procuravam iniciar conversa no *chat*, as pessoas revelaram gostar de conversas e da troca de ideias.

Depois de redesenhada a página da comunidade, foi efetuada nova divulgação, via e-mail, junto das escolas. Enviámos um cartaz dirigido aos alunos e uma nota explicativa aos professores de Física e Química, alargando a divulgação às ilhas da Madeira e Açores. Procurando alcançar mais jovens, foi feita divulgação também junto das federações desportivas e dioceses. Todavia, isso não se traduziu num afluxo de novos membros superior ao do ano anterior.

Tendo consciência do valor das conversas com os especialistas para os membros e do impacto que o iní-

cio dessa atividade tinha tido na vida da comunidade, deu-se continuidade a essa agenda de conversas. Tentou-se esboçar uma proposta inicial no início do ano letivo, apelando ao envolvimento dos membros através da proposta de temas que gostariam de trazer a discussão e de contactos interessantes que tivessem. Fruto dos contributos recebidos, estabeleceu-se a agenda anual, com conversas temáticas mensais.

Procurando incrementar a interatividade na comunidade e no sentido de a tornar mais cativante, foram organizados dois concursos (um de fotografia laboratorial e outro de vídeo), relativamente aos quais se conseguiu o apoio de duas entidades de referência: Fundação EDP e Pavilhão Ciência Viva. Estas entidades colaboraram na avaliação dos trabalhos e ofereceram os prémios. Na mesma linha, convidou-se uma reconhecida especialista em Química para bloguista residente e, em posteriormente, surgiu um outro professor que acabou por se tornar bloguista residente na área da Física. Foram agendados *webinars* trimestrais.

Entretanto, cessou o envio da *Newsletter* por se constatar que isso não se traduzia em participação ou envolvimento acrescido por parte dos membros. Optámos então por um processo mais orgânico e em tempo real. Assim, na tentativa de dar visibilidade global às questões e pedidos que iam sendo colocados pelos membros, optámos por difundir imediatamente cada novo tópico à comunidade, destacando e evidenciando o *link* direto para resposta. Isto traduziu-se num apoio mais imediato e diverso às diferentes discussões. Através do apelo direto conseguimos obviar constrangimentos associados à navegação e localização de discussões, bem como melhorar a interação entre os membros.

Paralelamente, foi efetuada nova reunião informal com os alunos membros da equipa nuclear da comunidade, onde se discutiu a criação de um grupo ou de uma página *Facebook* para a comunidade. Concluiu-se que a página tinha mais potencial e ia mais de encontro às intenções de divulgação da rede. Permitia também uma forte interação por parte de quem o desejasse. Assim, foi criada e iniciada a dinamização de uma página *Facebook*, onde toda a equipa nuclear, professores e alunos ficaram como administradores. O *link* direto para esta página foi colocado em destaque no *site* oficial da comunidade. O mesmo se passava na página do *Facebook*, pelo que o fluxo entre os dois espaços era fácil.

Nesta senda do aperfeiçoamento iterativo do design da intervenção e da otimização do espaço de interação, em fase posterior, em estreita colaboração com o grupo dinamizador da comunidade, em particular com um dos alunos, foi feita nova e decisiva modificação do *site* da comunidade. Esta incidiu quer no design (cores, tipo e tamanho de letra, símbolo), quer na organização dos separadores de entrada para os diferentes espaços de interação, destacando separadores para o esclarecimento de dúvidas e para o contacto com os especialistas. Por esta altura a *Ning* iniciou um sistema de *badges* que o referido aluno aproveitou para associar a cada um dos membros da equipa nuclear e aos bloguistas residentes. Esta intervenção culminou com a eliminação de alguns grupos de discussão que não eram utilizados. Os alunos da equipa nuclear esboçaram ainda um novo sistema de navegação e localização de informação e discussões com base em *tags* previamente definidas e divulgadas no *site*.

Esta dinâmica de sucessivas intervenções em termos do design da comunidade, em estreita articulação com os seus membros, vai de encontro às indicações de Barab, Schatz; Scheckler (2004) acerca do que são os aspetos essenciais do design de comunidades online:

• Uma abordagem co-participativa e co-evolutiva com os seus utilizadores;

• Preferência por um design minimalista em oposição a espaços muito desenhados, evitando confusões na utilização, por parte dos membros. As melhorias são feitas de forma incremental através do *feedback* e reações dos membros.

5 Os resultados

Tendo em conta o espaço disponível apenas apresentamos nesta seção alguns dos resultados da investigação. Concretamente relativos aos acessos à comunidade e os concernentes ao domínio da mesma, isto é, ao foco, tendo sido constatado uma evolução importante neste.

5.1 O retrato da comunidade

O retrato oculto da comunidade foi esboçado em termos dos seguintes padrões de acesso e utilização do *site*: (a) Fontes de tráfego, (b) Cobertura geográfica, (c) Visitantes (tipo e fidelidade) e (d) Conteúdo (por páginas de destino e padrão de cliques na página).

Tendo em conta o tráfego direto), os tráfegos de referência e o de pesquisa, constatou-se uma repartição

mais ou menos equilibrada, embora com uma ligeira preponderância do último. *Este foi sobretudo proveniente do Google, usando palavras chave ligadas ao nome da comunidade.* Isto mostrava que os visitantes estavam concretamente à procura da comunidade e que, na maioria dos casos, a busca era intencional.

Quanto ao tráfego de referência, ele proveio, sobretudo, do *Facebook*, seguido de tráfego oriundo de serviços de correio eletrónico. Este último dado aponta para o efeito da *newsletter* e dos e-mails difundidos através da rede. Quanto ao tráfego direto, o destino mais popular foi, sem dúvida, a página principal do *site*, porventura guardada nos seus "Favoritos".

Em termos geográficos, a comunidade foi alargando o seu âmbito, correspondendo a sua grande maioria a Portugal (90%), embora se verificasse a presença de visitantes do Brasil. Em Portugal distribuíam-se um pouco por todo o país, com maior número de visitas oriundas das cidades do litoral. A massa de visitantes foi crescendo, atingindo picos no final do 3º ano. Todavia, esta massa invisível seguiu um ritmo sazonal, consonante com o calendário letivo.

Quanto ao tipo de visitantes que a comunidade atrai, verificou-se que a maioria dos visitantes era de retorno. Ao aprofundar a análise em termos da fidelidade dos visitantes constatou-se a presença de uma numerosa periferia que fez sucessivas visitas de retorno, em regra no mesmo dia (76,62%), semanais (12,76%) e quinzenais (3.25%). Em termos de profundidade da visita, para além da grande fração de pessoas que fez apenas uma visualização de página, os valores mais expressivos situaram-se ao nível de duas a três visualizações de página por visita (20.09%), seguido daquelas que fazem mais de 20 visualizações de página (6.75%).

Se cruzarmos estes dados com o facto da maioria dos visitantes ser de retorno e registar assiduidade em termos de frequência entre visitas, os seis minutos de permanência no *site*, em média, chegavam para a leitura das últimas novidades e para se manterem ao corrente da vida da comunidade. Era notório que muitos dos visitantes acediam à comunidade para satisfazer as suas necessidades informacionais mais do que as suas necessidades sociais. Como a comunidade é aberta, não era necessário registo para satisfazer essas necessidades informacionais, e, por isso, de certa forma, proporciona o *lurking*.

Embora o *lurking* possa ser considerado problemático, a sua existência na comunidade pode ser positiva se encararmos o termo *lurker* do ponto de vista da "participação periférica legítima" (Wenger, 1998), isto é, se encararmos o papel de *lurker* como um papel legítimo para os membros da comunidade. De facto, da perspetiva de Wenger (2002, citado por McDonald, Atkin, Daugherity, Fox; MacGil, 2003), *lurking* é legítimo e os *lurkers* são elementos funcionais e de pleno direito das comunidades que acompanham. Eles observam, ouvem, consomem e partilham informação e são livres de participar sempre que desejarem, através de uma variedade de formas de participação (publicar e comentar em fóruns, blogue e *chat*, partilhar conteúdos multimédia, proporem eventos, convidarem novos membros, entre outras possibilidades).

A participação como *lurker* não é, deste ponto de vista, estática. Os *lurkers* têm um papel-chave que pode variar de comunidade para comunidade.

As estatísticas anteriores não distinguem entre membros e não-membros. Importa, pois, estreitar a análise e dirigi-la para os membros registados e para a atividade expressa nos seus perfis pessoais e no *site* da comunidade.

Após um período piloto, em que a comunidade não foi divulgada de forma generalizada, esta registou períodos de crescimento acentuado, em termos de aumento do número de membros registados (e não apenas de visitantes) coincidentes com o início do ano letivo e com alguns eventos particulares desencadeados, sobretudo, de forma intencional. Num universo de 288 estudantes e 464 professores no final da fase III apurámos que, de um modo geral, foi mais eficaz a divulgação entre pares ou entre professor-aluno, bem como a presença da comunidade na Web, facilmente localizável através de motores de busca e da sua página no *Facebook*.

No caso dos professores foram estes dois últimos mecanismos que mais se evidenciaram: o convite entre pares e a disseminação de conteúdos da comunidade noutros locais da Web. No caso dos alunos, estes vêm, sobretudo, via professor, quer por este lhes ter divulgado a comunidade enquanto local com interesse académico e científico, quer no contexto de alguma atividade específica. Os mais jovens pareciam assim ter pouca autonomia ou pouca apetência para, no tempo extraescolar, procurarem e envolverem-se em conversas sobre ciência ou participarem em algo que, de alguma forma, esteja relacionado com a escola.

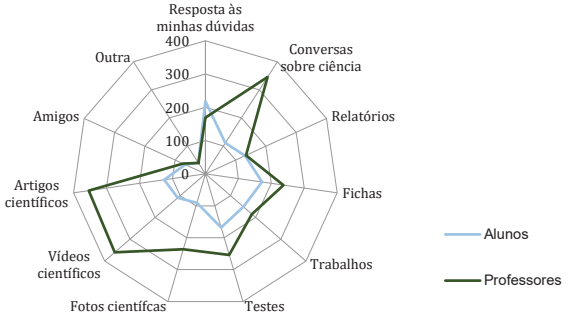


Figura 3. Expectativas dos membros aquando do registo na comunidade (fase II e fase III)

Quanto às expectativas dos membros quando se registaram na comunidade, num primeiro olhar pela Figura 3, são evidentes três aspetos: (1) existe alguma divergência quanto às expectativas de professores e alunos, quando se registam na comunidade; (2) os membros têm expectativas muito diversificadas quanto ao que procuram e pensam encontrar na comunidade; (3) os membros não procuram amigos nesta comunidade (o que coloca, desde logo, algumas reticências quanto à predisposição para se envolverem em partilha e troca de ideias).

5.2 O domínio da comunidade

A comunidade foi idealizada para funcionar com base em dois vetores de ação fulcrais: i) complementar a atividade escolar, apoiando o estudo, o ensino e a aprendizagem da Física e Química, no secundário, contribuindo para a melhoria do desempenho escolar e facilitando o trabalho dos professores e a aprendizagem dos alunos; ii) suplementar a atividade escolar proporcionando o acesso a contactos e experiências (online e presenciais) que dificilmente podem ter em sala de aula.

Estas duas vertentes para cultivar o domínio da comunidade foram evidenciadas através da criação de zonas de colocação de "Dúvidas" e outra de "À Conversa com os Pros". Esta última atividade foi demarcando a comunidade de um caráter estritamente escolar em direção a um caracter mais amplo de educação em ciência e de interação em torno de conceitos científicos, não necessariamente ligados aos conteúdos dos programas em vigor no Ensino da Física e da Química. Por via desta vertente, o seu domínio foi sendo aprofundado e expandido

num processo orgânico, não antecipado, que evoluiu em consonância com as sugestões dos membros. O domínio deixou de ter uma vertente exclusivamente escolar, necessariamente redutora, e passou a ter um caráter mais abrangente em torno de questões da produção de conhecimento científico e de tópicos da Física e da Química não abordados no secundário.

Tendo em mente esta reflexão, o foco, especialmente desde meados da *fase II* , passou a ser na criação de conteúdo, por via de conversas e eventos concretos (videoconferências, entrevistas e colaboração em projetos diversos) com especialistas e entidades de referência que atuam nos domínios da Física e da Química, proporcionando acesso a outros contactos e experiências.

A comunidade passou então a centrar a sua ação na atuação ao nível das fronteiras escola/Web 2.0, formal/informal, professor/aluno/especialistas. Esta atuação nas fronteiras emergiu das dificuldades em sustentar a comunidade em torno da típica atividade escolar, estimulando a comunicação e interação nas zonas de fronteira escola-comunidade cientifica. Mais, esta interação puxou pela prática da comunidade no sentido de planear e estabelecer uma agenda para a comunidade, por oposição a uma fase inicial em que se iniciavam tópicos, mas as discussões não surgiam.

Os grupos de discussão com maior dimensão e que suscitaram mais interesse foram os "Teclar Física", "Teclar Química" e "Profs & Cp[a]"[6] seguidos das conversas com os especialistas. Este panorama reforçou a asserção efetuada de que os membros não procuravam contactos sociais ou amizades e conversas paralelas, antes esperam envolver-se, de forma mais ou menos ativa, em eventos

e acompanhar discussões em torno do seu interesse (ou necessidade), esperando que isso se traduzisse em valor para as suas vidas.

Foi notório que os grupos que suscitaram menos interesse e agregaram menos membros foram os de caráter mais lúdico e geral ("100 Stress" e "Bora lá"). O foco era no domínio, conteúdos científicos, não na interação social ou em conversas paralelas de caráter mais geral. Curiosamente, os grupos "Simulações & Software" e "Tens p'ra Troca", contra todas as expectativas, registaram dimensões e níveis de atividade muito modestos. Isto porque diversos membros colocaram pedidos deste tipo de materiais no contexto dos grupos de Química e Física. Certamente, importava focar a atividade e não a dispersar com inúmeros grupos de discussão.

Da *fase II* para a *fase III*, os grupos que mais cresceram foram o dos professores e o das conversas com especialistas. Esta evolução revela, por um lado, a orientação da comunidade em direção a um espaço de conversas sobre ciência e, por outro, a expectativa quanto às conversas com professores embora, na realidade, estas tenham de ser fortemente estimuladas e desencadeadas intencionalmente. Todavia, parece existir aqui um interesse na partilha entre professores. Tendo isto presente, organizou-se, na fase III, um ciclo de conversas mensais entre professores, orientado para a discussão em torno dos diversos projetos e prática profissional dos professores membros da rede.

Ao facilitar o contacto com especialistas, a "FQ em rede" complementou a falta de imersão nas práticas e interação com profissionais da ciência que existe na escola (e que a torna esta distante do mundo real). Proporcio-

nou aos jovens e professores oportunidades de participar e de desenvolver competências básicas de interação e comunicação em torno do domínio, que sustentam futuras incursões e interações em comunidades de especialistas, mais exigentes, em que o foco é na produção de novo conhecimento científico.

O *spider diagram* da comunidade (Wenger, White, & Smith, 2009, p. 152) ajuda a visualizar o desenvolvimento do domínio ao longo da investigação (Figura 4).

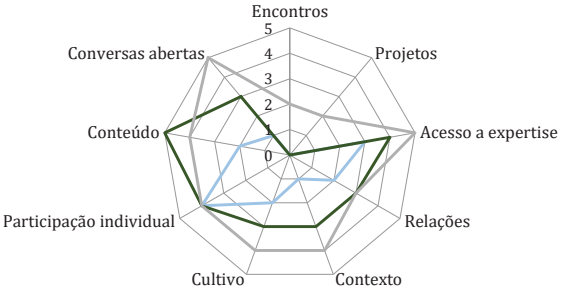


Figura 4. Orientação da comunidade: evolução ao longo da investigação (a azul correspondeu a fase I, a preto a fase II e a cinzento a fase III)

A Figura 4 evidencia a emergência de novas orientações ao longo do tempo e alterações na importância das orientações iniciais. O caminho foi o de um sucessivo redesenhar e reinventar a prática da comunidade, de modo a torná-la cada vez mais relevante para os seus membros, ampliando o espectro de orientações e de atividades a elas associadas em torno do domínio.

A "FQ em rede" focou-se, sobretudo, em facilitar as conversas abertas em torno do seu domínio (baseadas

em fóruns de discussão) e facilitar o acesso a especialistas de referência. As relações interpessoais estabeleceram-se, especialmente, ao nível de um grupo mais central e ativo (integrando a investigadora, professores e alunos). Detalhemos cada uma das orientações referidas na Figura 4.

• ***Conversas abertas**:* como a comunidade nunca se reuniu presencialmente, as conversas abertas foram o seu veículo primário para a aprendizagem e interação. Ainda que a comunidade tenha sido pontuada por outras atividades, foi a natureza contínua e aberta das conversas em curso que agregou a comunidade. Em meados da *fase I*II, graças ao investimento sistemático e intencional nesta atividade, conseguiu-se um fluxo de contribuições e respostas assinalável e de qualidade, quer por via das publicações e comentários nos blogues individuais de alguns membros, quer por via da troca de informação e questões em torno de vários tópicos da Física e da Química, quer, ainda, por via das conversas com especialistas. Estas conversas desenvolveram-se paralelamente em múltiplos espaços (grupos de discussão) que coexistiram na plataforma e que atuaram em diferentes vertentes do domínio da comunidade e suportaram múltiplas conversas em paralelo. Estes espaços ajudaram a manter a organização e assegurar o seguimento de um dado subdomínio (Química ou Física), com uma variedade de temas de conversa que tornaram a comunidade mais interessante, acarinhando o seu domínio e indo de encontro aos interesses dos membros. Mais, estas conversas tiveram dinâmicas diferentes, uma vez que as conversas com especialistas eram limitadas no tempo e as outras não.

• ***Acesso a especialistas**:* a comunidade criou valor, sobretudo, por proporcionar acesso sistemático a especialistas no domínio da comunidade. Estes especialistas eram por

um lado, os cientistas, por outro, os professores. Os cientistas contribuem no âmbito das conversas temáticas, agendadas periodicamente. Os professores deram resposta aos pedidos espontâneos dos alunos e, nalgumas ocasiões, também apelaram à participação da comunidade nas pesquisas que estavam a desenvolver com as suas turmas, como foi o caso do pedido de colaboração da comunidade no preenchimento de um questionário online. Pelo que a *expertise* reside num grupo de praticantes mais maduros no domínio da comunidade. Todavia, em alguns casos essa *expertise* em temas específicos também foi manifestada por um ou outro aluno.

Em última análise, a comunidade constitui-se como um ponto de ligação para aceder ao conhecimento dos seus membros, quer por via da interação entre pares, quer pela possibilidade de acesso direto a especialistas no domínio, o que garante a validade dos conteúdos veiculados.

• ***Encontros***: com três videoconferências realizadas apenas na *fase III*, pouco participadas, os encontros foram uma atividade pouco desenvolvida na comunidade.

• ***Cultivo***: apesar de existir subjacente uma equipa de administradores da comunidade, na verdade o trabalho de zelo pelo bom funcionamento e melhoria da comunidade esteve muito a cargo da investigadora e, na *fase III*, apoiado por um aluno em particular. Embora existisse um largo espectro de membros que acompanhava a vida da comunidade, dos quais alguns bastantes ativos. Há que assinalar que os membros regulares e muitos dos mais ativos estiveram interessados, sobretudo, no domínio da comunidade e na forma como este é desenvolvido, não se interessando pelo cultivo da comunidade na sua vertente social (a exemplos dos membros que ignoraram

os convite para dinamizar certas secções da comunidade, ou um outro caso apenas interessado em participar e não em criar um grupo de discussão especifico em torno do seu tópico de eleição).

Os próprios questionários intercalares que permitiram compreender, em cada ano, como a comunidade estava ser percecionada pelos seus membros foram uma preciosa ferramenta para o cultivo da comunidade. Utilidade idêntica tiveram as estatísticas de utilização do *site* da comunidade, fornecidas pela própria plataforma em termos da data da última visita de cada membro. Estes dados permitiram detetar as ausências prolongadas de alguns, data de adesão à comunidade e desistências ou saída de outros (raros) e o empreendimento de contactos dirigidos a estes membros. O trabalho de cultivo da comunidade por parte da investigadora passou também por facilitar as conversas, assegurar que todos recebiam *feedback* às suas publicações, convocar encontros, organizar atividades, pesquisar e coletar recursos, ligar-se aos membros acarinhando relações de proximidade e amizade, tomando o pulso da comunidade e encorajando o seu desenvolvimento.

• ***Contexto***: comunidade aberta, virada para fora, com possibilidade de consulta e partilha da quase totalidade do seu conteúdo. Por outro lado, tem um contexto intrinsecamente escolar, pela copresença de professores e alunos e pelo seu domínio: Física e Química no secundário. Todavia, na realidade, a comunidade foi-se demarcando-se desta imagem estritamente escolar e seguindo os interesses dos seus membros, aprofundando-os e indo além dos tópicos disciplinares. Este contexto específico tornou-se central para a identidade da comunidade e marcou-a para o melhor e para o pior. Para o pior por-

que, sendo intrinsecamente escolar, dissuadia a participação mais espontânea e descomprometida dos jovens, que de certa forma podiam sentir a comunidade como um prolongamento da sala de aula. Para o melhor, porque a possibilidade de apoio escolar e de ir além dele, enriquecia a prática escolar e facilitava o trabalho de todos: professores e alunos. Neste sentido, procurando servir esse contexto, de forma sistemática, exploraram-se fronteiras, iniciando atividades que sirviam ambas as comunidades: escola e "FQ em rede", em benefício dos seus membros, negociando parcerias, contactando com autores de outros projetos, fazendo propostas e convites à colaboração, sempre no contexto de um evento concreto e não da partilha ou colaboração na comunidade em abstrato.

Constatou-se, assim, uma comunidade cada vez mais orientada para promoção de um contexto de criação de recursos de aprendizagem, materializados em eventos concretos que transcendiam a sala de aula, e de procura da interação com comunidades afins (universidades, escolas, associações, instituições científicas de referência) que complementam o seu domínio e o expandam.

• ***Relações interpessoais***: as conversas informais, em *chat*, e e-mails trocados com os vários membros foram gratificantes e boas oportunidades destes se conhecerem melhor e de aproximação mútua. O *feedback* recebido e um maior conhecimento das suas vidas, interesses e necessidades deram a todos os intervenientes nessas trocas informais, um sentido de familiaridade e proximidade no contacto, que se traduziu num maior acompanhamento da vida da comunidade. Apesar dos membros parecerem não estar dispostos a investir muito tempo ou esforços na construção de relações de amizade, para lá das interações no âmbito do domínio da comunidade, por outro lado a

crescente familiaridade entre um grupo restrito que, por via da interação continuada, se foi conhecendo cada vez melhor, pareceu ser crucial para manter um nível de atividade sustentado.

Não sendo, nitidamente, esta uma comunidade orientada para as relações interpessoais, ela proporcionou, no entanto, a criação de forma fácil e autónoma de pequenos subgrupos em torno de um dado tópico, com base em distribuição geográfica, escola, ou outra, suportando diferentes dimensões ou motivos para a interação em torno do domínio; permitindo segmentar a comunidade com uma mistura de subespaços públicos e privados.

• ***Projetos***: foram uma das orientações que se tentou imprimir à comunidade na agenda da fase III. Contudo, sem grande impacto ou sem resultados em termos do envolvimento ativo na comunidade. Foi o caso dos concursos de vídeo ("FQ*alive*") e de fotografia ("Lab*experience*"). A comunidade apoiou e divulgou vários projetos, como o caso do "e-lab", do "Sun4all", entre outros, destacando as iniciativas dos membros (por exemplo, *sites* e blogues pessoais).

• ***Conteúdo***: a tónica e cuidado na qualidade e quantidade de conteúdo disponibilizado na comunidade foi uma orientação importante no âmbito do desenvolvimento e aprendizagens em torno do domínio. Ao longo do tempo, passaram de conteúdos localizados na Web e de documentos produzidos no contexto da atividade letiva (testes, fichas, etc.) para recursos de autor, no contexto das conversas mantidas na comunidade (e não em abstrato), caso dos slides de apoio às conversas, artigos científicos a elas anexados, crónicas dos membros, entre outros. Na fase III, o acesso a conteúdo externo foi também assegu-

rado sistematicamente via RSS*feed* dos blogues mantidos por alguns dos membros da comunidade e por divulgação e publicitação dos seus projetos e páginas pessoais. Nessa fase e tentando dar nova organização aos conteúdos que acabaram por ir ficando disseminados como anexos das várias conversas na comunidade, um membro (aluno) criou um gestor de ficheiros próprio (acessível apenas aos membros), dando resposta à necessidade de sistematizar o conteúdo mais importante num único sítio de fácil acesso. Importa notar que o conteúdo não era apenas ficheiros ou *links* partilhados, mas também as próprias conversas tidas nos fóruns. A organização deste conteúdo interno foi efetuada com base num sistema de *tags*, dotado de uma taxonomia compreensível capaz de apoiar o crescimento e desenvolvimento da comunidade em torno do seu domínio (que tendeu a englobar um número crescente de subdomínios, do interesse dos membros).

• ***Participação individual***: A comunidade acomodava **várias formas de participação e na sua base e**stavam diferentes perfis, necessidades e interesses. Os membros participaram seletiva e diferenciadamente na comunidade, num espectro de ação desde a participação offline até ao acompanhamento de todas as secções da comunidade. A participação podia ser mais ou menos seletiva, mais ou menos expressa, regular ou irregular, online ou offline. Todas estas formas foram respeitadas, embora tenhamos a consciência de que não contribu**íram** igualmente para a sustentabilidade da comunidade, embora possam ter contribuído para a sua credibilidade e disseminação online. O *site* dispunha ainda de caixa de correio pessoal. A página pessoal registava as intervenções dos membros e permitia-lhes rever, em síntese, as suas principais contribuições na comunidade. Todavia, a comunidade não

tinha nada que assinalasse ou destacasse as novas contribuições, a não ser um alerta de e-mail, oriundo dos grupos em que os membros estavam inscritos. A plataforma apresentava ainda opções de subscrição das diferentes secções ou a simples receção de mensagens difundidas e e-mail *digest* das secções que os membros acompanhavam, oferecendo-lhes a possibilidade de receberem informação da comunidade e permitindo-lhes selecionar o acesso aos conteúdos, personalizando a experiencia de participação ao longo do tempo. Isto é, as várias tecnologias suportaram diferentes modos de interação e participação na comunidade. A plataforma acomodou ainda a possibilidade de cada membro configurar a sua página pessoal em termos do design e grau de privacidade desejado (visível ou não a *outsiders*), bem como a possibilidade de puxar os RSS*feeds* preferidos para a sua página.

Em suma, o domínio da comunidade foi cultivado com ênfase crescente na vertente de cultura científica, em detrimento da Física e Química escolar (esta não foi suficiente para sustentar a atividade na comunidade). Os membros procuraram mais valor para além do que a escola proporciona. Assim, em termos globais, emergiu uma comunidade orientada para a cultura científica e para a Física e Química tal como é vista e praticada pelos cientistas. Uma comunidade com acesso privilegiado a *experts* no domínio, motivo de criação de valor em termos pessoais e profissionais.

6 Conclusões

Foi grande a disparidade entre aquilo que eram as crenças iniciais da investigadora quanto ao design e utili-

zação de espaços online, como o analisado, e a conceção atual quanto à forma como as coisas realmente se processam na prática.

Partiu-se da ideia de que o valor que os participantes identificariam na comunidade, por partilharem as suas dúvidas, interesses e necessidades, entrando em diálogo e interação com os pares, justificaria a sua participação (tempo, acesso tecnológico e preocupações ou hesitações em expor dificuldades ou ignorância face a alguns temas). Porém, no decorrer da investigação tornou-se evidente que o ambiente tecnológico é apenas uma das peças do puzzle que é induzir e sustentar uma comunidade online. O foco inicial na "usabilidade" (muito associado ao design do *site*) deslocou-se, gradualmente, para o foco na "conectividade" (em ligar as pessoas e facilitar a interação), dando forma aquilo que se foi configurando numa rede sociotécnica de interações (STIN).

Tornou-se óbvio que era redutor definir o objeto apenas como uma plataforma e que o sistema de atividade induzido, por via do espaço online configurado, não é um sistema unitário e coerente por si só, uma espécie de produto acabado, de ambiente virtual pronto a usar. Essa conceção não daria conta da dinâmica complexa que é induzir, utilizar e dinamizar estes sistemas. A mesma conclusão encontra ecos nos estudos de Barab, Schatz e Schekler (2004), Conole, Galley e Culver (2011) e Boitshwarelo (2011), nos quais, tal como no nosso, se investigou o comportamento humano em ambientes sociotecnológicos, que dependem fortemente do espirito de abertura e vontade de cada individuo em partilhar e cooperar. Esta convergência de ideias, baseadas em investigações empíricas, dá-nos maior segurança quanto à validade das asserções efetuadas na análise e quanto à forma

como podemos perspetivar o sistema de atividade "FQ em rede". Os estudos mencionados apontam, tal como o nosso, para a conceção deste tipo de ambientes sociais mediados pelas tecnologias enquanto redes sociotécnicas de interações, em que a componente tecnológica e a componente social não existem de forma isolada, antes se constituem mutuamente. De facto, as ferramentas que suportam a aprendizagem não são apenas as eletrónicas, mas sobretudo os indivíduos com os quais os membros da comunidade transacionam.

6.1 Conclusões gerais

Em síntese, a partir da análise e interpretação de todos os dados, e da triangulação dos mesmos, foi possível fazer emergir algumas conclusões gerais.

- ***O valor da comunidade está nas conexões***. Os jovens desejam e reconhecem valor na presença dos professores e especialistas na comunidade. Valorizam-se as boas conexões e o potencial que elas contêm em termos de acesso ao conhecimento e desenvolvimento da aprendizagem no domínio. Estas conexões são vistas como oportunidades de melhorar e aprofundar o conhecimento. Corroboramos a perspetiva conectivista de Siemens (2005) e Downes (2007, fevereiro 3) de que o conhecimento está distribuído através de uma rede de conexões, formadas pelas ações e experiências individuais.

- ***As conexões são dirigidas pelo conteúdo e não pelas relações pessoais fortes.*** A participação expressa, na comunidade, é movida pelo interesse nos eventos trazidos à comunidade ou pela vontade de ajudar outros. A interação social e o envolvimento surgem associados a con-

versas com especialistas, fotos publicadas pelos membros ou outros eventos de interesse promovidos na comunidade. Se entendermos estes eventos como objetos que medeiam a relação entre as pessoas, eles transformam-se em objetos de sociabilidade. As relações sociais, no contexto da comunidade estudada, não surgem em abstrato, nem pela vontade de melhor conhecimento mutuo ou de acumular contactos. Para que a comunidade seja relevante para o sujeito, tem de ser evidente o valor criado pela atividade dirigida ao objeto, em torno do qual a interação na comunidade se desenvolve. Verificámos que a participação expressa dos alunos em torno de matérias escolares foi pontual. O seu envolvimento mais ativo ocorreu nas conversas abertas (não necessariamente associadas às matérias escolares) com especialistas. Estas oportunidades permitem que os estudantes, independentemente, da sua localização geográfica, condição social ou económica, possam atravessar as fronteiras entre o seu mundo e o mundo da ciência, tal como ela é entendida pelos cientistas e não apenas como ela é apresentada pelos *media* ou pelos manuais escolares. Vislumbram-se espaços partilhados onde cientistas e alunos e professores do secundário podem interagir, colaborar e aprender em torno de vários projetos de investigação em curso nas instituições científicas ou idealizados para o efeito.

Estas comunidades requerem, pois, uma perspetiva mais ampla de sociabilidade, baseada naquilo que Knorr-Cetina (1997) chama de *object centered sociality* A noção de sociabilidade não está restrita às pessoas e surge associada a eventos concretos relacionados com o domínio, tais como conversas temáticas, fotos partilhadas, videoconferências, concursos, entre outros promovidos ou divulgados na comunidade.

Importa notar que os pequenos grupos mais coesos encontrados na análise sociométrica não se repetem pelos fóruns analisados. Alguns dos atores aí identificados nem tão pouco são dos mais ativos ou regulares na comunidade. Identificam-se pulsos de coesão, emergentes, momentâneos - que se formam e desvanecem - em função de determinado evento ou de um pedido de ajuda de alguém.

• ***A tendência é a da cooperação***. Da análise sociométrica dos fóruns de discussão e do questionário final ficou também evidente que a comunidade é povoada de laços fracos, membros periféricos e poucos conectores. Os membros reconhecem valor nas interações online mas, independentemente do seu perfil de atividade, não formam ligações fortes, nem manifestam forte desejo de as estabelecer. As pessoas estão focadas nos seus interesses, nas suas necessidades de aprendizagem e não à procura de envolvimento mutuo. São ligações muito pragmáticas e marcadas quase por um sentido utilitário, com tímidos níveis de interatividade. Todavia, estes laços fracos são uma importante forma dos membros acederem a nova informação, a recursos e a novas perspetivas que desafiem o seu pensamento e os levem a considerar novas possibilidades. Temos, pois, indivíduos conetados, mas não unidos. Não existe um compromisso coletivo para com a comunidade. O sentido é o da cooperação entre indivíduos interessados num dado tópico. Configura-se uma comunidade aberta, onde coexistem diversas trajetórias e onde domina a agência individual. Os membros não estão interdependentes, mas a interajuda entre eles é benéfica para cada um e, de modo geral, para toda a comunidade.

• ***Há papéis que importa assegurar ao longo do tempo***. Sistemas de atividade como esta comunidade, não podem

ser vistos como isolados nem autossustentáveis. Não têm a dinâmica de crescimento rápido e partilha avulsa de conteúdos, típica dos grupos do Facebook ou de outras redes sociais em voga e de uso generalizado. São sistemas dinâmicos, que requerem atenção e gestão. A vontade em colaborar na gestão e desenvolvimento da comunidade, apesar de acolhida, não foi vivida com intensidade pela equipa, que não estava igualmente comprometida e empenhada. A investigadora acabou por assegurar esse papel de facilitação e gestão da comunidade. O aspeto técnico também e de grande importância e a presença de um assistente tecnológico, que responda às necessidades técnicas que emergem ao longo do tempo, é essencial. Importa, ainda, ter alguém que convoque os membros em torno do domínio e esse papel foi assumido implicitamente pelos especialistas e bloguistas convidados.

Estas comunidades têm, pois, equilíbrios frágeis e passam não só por uma boa e dedicada gestão, como é essencial facilitar e catalisar participações e contributos a diferentes níveis.

• ***A dinâmica conetivista é uma condição básica***. Na comunidade a tónica é colocada na autonomia, abertura, diversidade e interatividade. A dinâmica emergente gira em torno da trajetória de aprendizagem de cada um e do que cada um faz para perseguir os seus interesses e curiosidades individuais. O sentido de autonomia está subjacente às escolhas que a comunidade acomoda em termos de níveis de interação e envolvimento, decididos por cada um – desde a simples receção de email à dinamização de eventos no contexto da comunidade ou promoção de projetos pessoais ou institucionais. Estudantes e professores decidem a sua experiencia de aprendizagem no contexto da comunidade.

A abertura, diversidade e interatividade, manifestam-se, especialmente, na facilidade de acesso a alunos, professores e especialistas, marcando uma "posição democrática" (Freire, 1998) entre estes diferentes atores. Esbatem-se hierarquias e estatutos académicos formais, sem, contudo, se esbater o reconhecimento do mérito e qualidade científica da informação prestada. Este tipo de interação democrática, no contexto de comunidade online, é algo novo, que não é familiar para os jovens, nem para os professores.

Este novo quadro de interação comporta condicionantes ao nível da: (i) timidez ou falta de confiança para tomar a iniciativa, expor uma dúvida ou falta de conhecimento, na comunidade; (ii) dificuldade em saber como e onde iniciar uma dada discussão(aspeto relacionado com o desenho e uso da tecnologia); (iii) não vislumbrar todas as possibilidades de interação que podem acorrer no contexto da comunidade, ficando à espera que alguém tome a iniciativa de uma atividade ou explicite o que fazer (tal como nos processo hierárquicos tradicionais, em que se espera que a resposta venha do professor ou de outra autoridade). Verificámos também que, dificilmente, a típica atividade escolar sustenta este tipo de comunidades virtuais: o apoio ao estudo foi-se tornando ocasional em detrimento da participação em eventos concretos, no contexto da comunidade ou em articulação com outras entidades, para lá da escola.

Esta perspetiva aponta para a necessidade de transformar processos hierárquicos, tradicionais, em novos processos que integrem dinâmicas online e que suportem a agência individual. Configura-se a necessidade de imaginar novos sistemas de atividade, integrados, sinérgicos e com dinâmica conetivista.

- ***A falta de tempo para a participação resulta da desarmonia entre sistemas de atividade.*** Esta coloca a comunidade em tensão ou até mesmo rutura com a escola. O tempo das pessoas é muito limitado face à atenção e envolvimento que a participação ativa nestas comunidades requer. Mais, no caso de alguns professores, e até alunos, muitos acalentam outros projetos pessoais online, tais como *sites*, blogues, grupos que criaram, onde participam e onde estão mais implicados. Compreendendo esta realidade, procurámos vislumbrar sinergias, valorizando os recursos produzidos por uns em benefício dos outros, ampliando as conexões no contexto da comunidade e introduzindo-lhe diversidade. Não obstante, estas comunidades têm de apresentar propostas de valor exclusivas aos seus membros, para que estes se sintam impelidos a participar. Após esta investigação, a nossa convicção é a de que, a menos que a atividade na comunidade seja integrada na vida pessoal e/ou profissional das pessoas, a participação e o envolvimento ativo será pouco provável, ainda que lhe reconheçam valor académico, profissional, científico ou social.

- ***A participação na comunidade tem impacto positivo no desempenho escolar***. Todos os alunos entrevistados (e que exibiam diferentes perfis de envolvimento) identificaram impacto da participação (expressa ou não) na comunidade no seu desempenho escolar, destacando pelo menos um dos seguintes aspetos: (i) melhores resultados em testes e exames, (ii) acesso a explicações mais explicitas do que aquelas que leem no manual, (iii) a oportunidade de esclarecer duvidas que em aula nunca teriam colocado, por nervosismo ou falta de tempo, (iv) aumento do interesse e gosto pela disciplina de Física e Química, (v) esclarecimento de dúvidas relacionada com

o funcionamento da calculadora, preferindo vê-las esclarecidas da parte de quem as usa do que ir ao manual de instruções e (vi) informação obtida na comunidade, que foi levada para a aula para discutir com o professor.

- ***Nova conceção da aprendizagem no contexto da comunidade online***. Entendemos a aprendizagem de uma perspetiva conetivista, enquanto desenvolvimento de redes a nível interno e externo, manifestada na capacidade de usar a comunidade para estabelecer conexões entre indivíduos e objetos, que permitam aceder à informação desejada e transformá-la em novos ou melhorados entendimentos acerca de um tópico, vislumbrar novas possibilidades de ação, interação ou envolvimento no mundo (em projetos, concursos, conversas, etc.). Em suma, este tipo de comunidade promove a aprendizagem por facilitar e induzir a criação de PLN's, que permitem ao individuo continuar a aprender pela vida fora - a saber como e onde aceder ao conhecimento, quando precisar.

Não obstante, este sistema sofre de tensões que o condicionam em grande medida: i) os membros participam em outras comunidades, projetos pessoais ou coletivos que competem com o seu tempo pessoal disponível; ii) o produto da escola (alunos que sabem fazer testes e exames) e o tipo de envolvimento que exige *versus* o produto da comunidade (cidadãos que interagem e comunicam online para aprender ciência) e o tipo de envolvimento que requer; iii) cultura escolar pouco participativa e fechada *versus* cultura comunitária aberta e que requer participação ativa. O balanço destas tensões, que se configuram como ruturas, permitirá à comunidade crescer ou estagnar e desaparecer.

A menos que o indivíduo consiga integrar, num todo harmonioso, as múltiplas identidades que desen-

volve, em função dos papéis que, explicita ou implicitamente, se sente impelido a assumir, não será de esperar uma participação muito intensa nos vários sistemas de atividade onde atua, nem a sua coexistência harmoniosa.

Em termos concretos, nas comunidades virtuais como a estudada, perspetiva-se uma nova forma de educar e aprender, de não confinar a escola à sala de aula. Não no sentido de escolarizar comunidades como esta; antes de fazer encontrar a escola com comunidades deste tipo e com as suas dinâmicas. De posicionar a escola na sociedade digital.

As possibilidades que este género de contextos oferecidos por comunidades como a "FQ em rede" abrem à escola, apontam para a aprendizagem vista como processo de participação e de transformação pessoal, de aprender a pensar e a agir como um cientista. Aprender a pensar como um físico, por oposição a aprender apenas Física; aprender a pensar como um químico, por oposição a aprender apenas Química.

6.2 Moldura integrada para o estudo de comunidades online nas fronteiras da escola

Verificámos que face à complexidade e diversidade das questões em jogo nas redes que compõem o cenário digital atual, uma só perspetiva teórica parece ser insuficiente para captar e analisar aprofundadamente todas as forças em jogo (tensões e benefícios). São necessárias unidades de análise e ferramentas analíticas distintas, sob as quais olhar as diferentes estruturas que integram a ecologia da rede. Uma perspetiva eclética parece-nos ser

a mais adequada para estudar as ecologias de aprendizagem emergentes, que se redefinem a cada dia, na Web 2.0 - dinâmicas e vulneráveis, onde coexistem harmonia, tensão e rutura.

A revisão de literatura efetuada evidencia sinergias entre o conetivismo, a teoria das comunidades de prática (e moldura de criação de valor em comunidades e redes) e a teoria da atividade (3ª geração). As três perspetivas atendem a assuntos de complexidade, contexto e cultura de forma muito própria e enfatizam diferentes aspetos da aprendizagem. Porém, por terem focos distintos são úteis em diferentes níveis de análise, podendo ser integrados num quadro de análise completo que dê conta da questão multidimensional que é a aprendizagem inerente à atividade humana na Web 2.0.

Trata-se, pois, da apropriação de elementos de três perspetivas teóricas, para construir uma moldura de investigação que os aplica seletivamente em função da unidade de análise a considerar no estudo de um dado aspeto da comunidade.

Ilustramos na Figura 5 a moldura integrada que emergiu do decurso da análise efetuada, numa perspetiva de ecologia com equilíbrios e tensões entre os seus diversos elementos constituintes. Esta moldura poderá constituir-se como uma heurística necessária para analisar a complexidade de comunidades de aprendizagem nas fronteiras entre a vida escolar e a ciência realmente praticada, tal como a que aqui descrevemos.

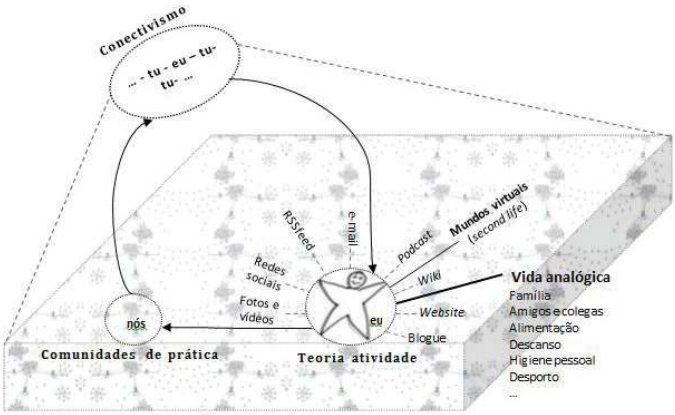


Figura 5. Ilustração da moldura integrada a adotar

Da Figura 5 salientamos os seguintes aspetos:

1. Não há um centro nesta paisagem, ecologia de aprendizagem, quer a nível visível das comunidades ou indivíduos, quer invisível da história e cultura subjacentes à atividade nos diferentes sistemas em interação. Cada indivíduo ou comunidade pode ser um centro momentâneo. A rede estrutura-se, agrupa-se e desagrega-se face à atividade dos indivíduos na rede.

2. As dimensões, "eu", "nós" e "… -eu –tu – tu - …" coexistem e influenciam-se mutuamente. Todavia, requerem análises específicas, à luz de perspetivas teóricas adequadas, para uma melhor compreensão das ecologias de aprendizagem, no contexto do conetivismo. Uma única perspetiva não contempla todas as especificidades de cada uma destas dimensões.

3. Existe um contínuo de atividade e de estruturas (em geral híbridas) na rede, que começa com uma ação individual - um individuo que utiliza o seu computador para

realizar uma pesquisa no *Google*, jogar um jogo, ver um vídeo, etc - que escala, progressivamente, em diversidade de conexões e interesses, à medida que se caminha para a interação em rede. Um padrão de operação cada vez mais distribuído, em que o indivíduo lança para a rede as suas aprendizagens e efetua novas aprendizagens, num movimento contínuo de dar e receber, permeado pela autonomia e autodireção. Onde não existe uma intenção coletiva, antes coexistem múltiplas intenções em torno de uma mesma atividade. Um movimento pulsante de expansão social, para a rede, que retorna ao indivíduo (ou comunidade) com novos *inputs*. Este contínuo de atividade, ilustrado pelas setas negras, é coerente com a relação sinergética que se pode estabelecer entre as perspetivas teóricas mencionadas para melhorar a compreensão dos ambientes de aprendizagem conetivistas, enquanto ecologias. Assim, a atividade do sujeito mediada histórica, social e culturalmente, parece-nos ser uma unidade de análise particularmente adequada para estudar ambientes online fracamente conectados, onde não existe uma intenção coletiva, antes confluem diversos interesses, intenções e motivações.

4 Cada indivíduo, na rede, tem o seu PLE. É o PLE que remete para a rede e de novo para o individuo; é o ponto de partida e de chegada da aprendizagem através das tecnologias da informação e comunicação.

5 Em cada indivíduo coexistem uma vida digital (eletrónica e/ou em mundos virtuais) e uma vida analógica. Os indivíduos movem-se entre formações tradicionais, presenciais (muitas vezes as instituições onde operam) e redes digitais onde participam tendo em vista objetos diferentes, cultivando múltiplas lealdades, mutuamente enriquecedoras e em tensão (ou mesmo conflito). É na

fronteira entre umas e outras que residem equilíbrios sensíveis, tensões e, por vezes, rutura, que condicionam a ação do indivíduo.

Referências

Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e práticas de investigação educacional* (1ª ed.). Universidade Aberta

Amiel, T. & Reeves, T.C. (2008). Design based research an technology: Rethinking technology and the research agenda. *Educational Technology & Society*, 11 (4), 29-40.

Barab, S. A. (2004). Using design to advance learning theory, or using learning theory to advance design. *Educational Technology, 44*, pp. 16-20, maio-junho.

Barab, S., Schatz, S., & Scheckler, R. (2004). Using Activity Theory to Conceptualize Online Community and Using Online Community to Conceptualize Activity Theory. *Mind, Culture and Activity, 11(1)*, pp. 25-47.

Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo* (3ª ed.). (L. A. Reto, & A. Pinheiro, Trads.) Edições 70.

Bell, P. (2004). On the theoretical breadth of design-based research in education. *Educational Psychologist, 39(4)*, pp. 243-253, dezembro.

Boitshwarelo, B. (2011). Proposing an Integrated Research Framework for Connectivism: Utilising Theoretical Synergies. *The International Review of Research in Open and Distance Learning, 12(3)*, março.

Brown, J. S. (2002). The Social Life of Learning: How can Continuing Education be Reconfigured in The Future? *Continuing Higher Education Review, 66*, pp. 50-69.

Brown, A. L., (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *The Journal of the Learning Sciences*, Vol. 2, No. 2 (1992), pp. 141-178.

Conole, G., Galley, R., & Culver, J. (2011). Frameworks for Understanding the Nature of Interactions, Networking, and Community in a Social Networking Site for Academic Practice. *International Review of Research in Open and Distance Learning, 12(3)*, pp. 119-138, março.

Downes, S. (07 de julho de 2009). *Communities and Networks.* Obtido em 31 de janeiro de 2012, de Half an Hour: http://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?presentation=227.

Downes, S. (16 de outubro de 2006). *Learning Networks and Connective Knowledge.* University of Georgia, Department of Instructional Technology. ITF. Obtido em abril 2011, de http://itforum.coe.uga.edu/paper92/paper92.html.

Downes, S. (2 de abril de 2007). *To The School or Classroom 2.0 Advocates.* Obtido em 12 de março de 2012, de Half an Hour: http://halfanhour.blogspot.com/2007/04/to-school-or-classroom-20-advocates.html.

Downes, S. (24 de fevereiro de 2009). *Connectivist Dynamics in Communities.* Obtido em 12 de março de 2012, de Half an Hour: http://halfanhour.blogspot.pt/2009/02/connectivist-dynamics-in-communities.html.

Downes, S. (3 de fevereiro de 2007). *What connectivism is.* Obtido em abril de 2011, de Half an Hour: http://halfanhour.blogspot.com/2007/02/what-connectivism-is.html.

Downes, S. (7 de janeiro de 2011). *Connectivism and Connective Knowledge.* Obtido em 2011 de abril, de Stephen's Web: http://www.downes.ca/post/54540

Duarte, T. (2009). *A possibilidade da investigação a 3: reflexões sobre triangulação (metodológica).* CIES e-working paper nº 60, ISCTE, Centro de Investigação e Estudos de Sociologia (CIES).

Engeström, Y. (1999). Innovative learning in work teams: analysing cycles of knowledge creation in practice. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R. Punamäki, *Perspectives on Activity Theory* (pp. 377-406). Cambridge: Cambridge University Press.

Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work, 14(1)*, pp. 133-156

Engeström, Y. (2007). From Communities of Practice to Mycorrhizae. In J. Hughes, N. Jewson, & L. Unwin (Edits.), *Communities of practice: Critical perspectives.* Londres: Routledge.

Fielding, N., & Schreier, M. (fevereiro de 2001). *Introduction: On the Compatibility between Qualitative and Quantitative Research Methods.* Obtido em outubro de 2012, de Forum Qualitative Socialforschung / Forum: Qualiltative Social Researchx: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs010146.

Fisman, B., Marx, R.W., Brumen, P. , Krajcik,J. & Soloway, E. (2004). Creating a Framework for Research on Systemic Technology Innovations. The Journal of the Learning Sciences, 13 (1), 43-76.

Freire, P. (1998). Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido (antologia). *Revista de Educação, 7(1)*, pp. 147-149.

GEPE (2009). *Competências TIC. Estudo de Implementação, vol. 2.* Relatório Nacional, Ministério da Educação, GEPE, Lisboa.

Gutierrez, K. D., Baquedano-Lopez, P., & Tejeda, C. (1999). Rethinking diversity: hybridity and hybrid language practices in the third space. *Mind, Culture, and Activity, 6(4)*, pp. 286-303.

Hoadley, C. M. (2004). Methodological Alignment in Design-Based Research. *Educational Psychologist, 39(4)*, pp. 203-212, dezembro.

Isssroff, K., & Scanlon, E. (2002). Using technology in Higher Education: an Activity Theory perspective. *Journal of Computer Assisted Learning, 18(1)*, pp. 77–83, março.

Jonassen, D. H. (2000). Revisiting activity theory as a framework for desingning student-centered learning environments. In D. H. Jonassen, & S. M. (Eds), *Theoretical foundations of learning environments* (pp. 89-122). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Jonassen, D., & Ronrer-Murphy, L. (1999). Activity Theory as a framework for Designing Constructivist Learning Environments. *ETR&D, 47(1)*, pp. 61-79.

Joseph, D. (2004). The Practice of Design-Based Research: Uncovering the Interplay Between Design, Research, and the Real-World Context. *Educational Psychologist, 39(4)*, pp. 235-242, dezembro.

Kaptelinin, V. (1996). Computer-Mediated Activity: Functional Organs in Social and Developmental Contexts. In B. A. Nardi, *Context and consciousness: cctivity theory and human-computer interaction* (pp. 23-34). MIT Press.

Kelly, A.(A.) (2012). Design Research in Education: Yes, but is it Methodological? *Journal of the Learning Sciences*, *13* (1), 115-128.

Knorr-Cetina, K. (1997). Sociality with objects: social relations in postsocial knowledge societies. *Theory, culture & society, 14(4)*, pp. 1-30.

Monteiro, V. (2013). RECRIAR ESPAÇOS E AMBIENTES DE APRENDIZAGEM: uma nova perspetiva sobre as comunidades virtuais de aprendizagem para jovens. Tese de Doutoramento em Educação, na especialidade de Educação a Distância e Elearning, Lisboa, Universidade Aberta. Disponível em http://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/2945.

McDonald, J., Atkin, W., Daugherity, F., Fox, H., & MacGil, A. (2003). *Let's get more positive about the term "lurker": Lurking from a Legitimate Peripheral Participation perspective.* CPSquare.

Roth, W.-M.; Lee, S. (2004). Science education as/for participation in the community. *Sience Education, 8 (2)*, pp. 263-291, março.

Sandoval, W. A., & Bell, P. (2004). Designed-Based Research Methods for Studying Learning in Context: Introduction. *Educational Psychologist, 39(4)*, pp. 199-201.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning,* janeiro.

Siemens, G. (8 de setembro de 2008). *What is connectivism?* Obtido em julho de 2011, de Connectivism and Connective Knowlegde MOOC: http://elearnspace.org/media/WhatIsConnectivism/player.html.

U.S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development. (2010). *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies*, Washington, D.C.

Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based Research and Technology-Enhanced Learning Environments. *ETR&D, 53(4)*, pp. 5-23.

Warmington, P., Daniels, H., Edwards, A., Leadbetter, J., Martin, D., Brown, S., & Middleton, D. (2004). Learning in and for interagency working: conceptual tensions in 'joined up' practice. *TLRP Annual Conference, C.* Cardiff.

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: learning, meaning, and identity* (13ª ed.). New York: University Press.

Wenger, E. (2010). *Communities of practice and social learning systems: the career of a concept*. Obtido em junho 2011, de http://wenger-trayner.com/wp-content/uploads/2012/01/09-10-27-CoPs-and-systems-v2.0.pdf

Wenger, E., Trainer, B., & Laat, M. D. (2011). *Promoting and assessing value creation in communities and networks: a conceptual framework.* Ruud de Moor Centrum. Open Universiteit Nederland.

Wenger, E., White, N., & Smith, J. D. (2009). *Digital habitats: Stewarding technology for communities* (1ª ed.). Portland, USA: CPSquare.

Yamagata-Lynch, L. C., & Smaldino, S. (2007). Using activity theory to evaluate and improve K-12 school and university partnerships. *Evaluation and Program Planning, 30*, pp. 364-380.

Zheng, L. (2015). A systematic literature review of design-based research from 2004 to 2013. *J. Computers and Education* (2015) 2(4):399–420.

Notas

1 Tradução das autoras.

2 (i) Teoria da atividade – as ferramentas aumentam a nossa capacidade de interagir uns com os outros e de agir; (ii) Teoria da aprendizagem social: a natureza social dos eventos, a aprendizagem situada, comunidade de prática, (iii) Visões epistemológicas: como o trabalho de Downes sobre conhecimento conectivo e de Cormier com o conceito de conhecimento rizomático e comunidade como currículo, (iv) Conceito da mente enquanto incorporada e distribuída em vários dispositivos, relacionamentos e artefactos, (v) Trabalho dos teóricos dos novos media, como McLuhan, explorando o impacto da tecnologia sobre o que significa ser humano, (vi) Teorias da complexidade e do pensamento baseado em sistemas, (vii) Teoria da redes e conceitos como small worlds, power laws, hubs, structural holes, e weak/strong ties.

3 Elementos básicos das redes: entidades (as coisas/aquilo que está conectado; enviam e recebem sinais); conexões (ligação entre entidades – pode ser ligação, canal, etc; podem ser representadas como físicas ou virtuais); sinais (mensagem enviada entre entidades – física); o significado, meaning (não é inerente ao sinal, tem de ser interpretado).

4 Ao introduzir uma vertente biológica, o conectivismo constrói uma analogia entre as redes que se formam no mundo e a rede neuronal que existe no nosso cérebro. Ou seja, confere às redes nas quais reside o conhecimento e que permitem a aprendizagem uma estrutura orgânica, que se coaduna com a natureza humana, criando eventuais pontes ou ligações a teorias da inteligência artificial.

5 A análise detalhada das entrevistas em Monteiro, V. (2013). RECRIAR ESPAÇOS E AMBIENTES DE APRENDIZAGEM: uma nova perspetiva sobre as comunidades virtuais de aprendizagem para jovens. Tese de Doutoramento em Educação, na especialidade de Educação a Distância e Elearning, Lisboa, Universidade Aberta. Disponível em http://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/2945

6 Os grupos de discussão que foram sendo criados no decurso do período analisado, para além destes, contavam com mais sete: “”Tens p’ra troca”, “100 Stress”, ”e-lab”, “Física para Totós”, “Química para Totós”, “Bora lá” e “Simulações & Software”.